

LITERATURE REVIEW: FAKTOR YANG MEMENGARUHI KELELAHAN MATA (ASTENOPIA) PADA PENGGUNA KOMPUTER

Ida Bagus Putu Wiartha Ramadiputra^{1*}, Ni Nyoman Sekarsari², Ni Made Sri Dewi Lestari³

Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Pendidikan Ganesha^{1,2,3}

*Corresponding Author: gusramawiartha@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah meningkatkan penggunaan komputer secara intensif dalam aktivitas kerja maupun pendidikan. Penggunaan komputer dalam durasi yang lama dan kondisi ergonomi yang kurang optimal berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan mata, salah satunya adalah kelelahan mata atau astenopia. Astenopia merupakan keluhan visual yang sering dialami pengguna komputer dan dapat berdampak pada kenyamanan, produktivitas, serta kualitas hidup. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya kelelahan mata pada pengguna komputer berdasarkan kajian literatur. Metode yang digunakan adalah **literature review** dengan menelaah 10 artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2015–2025. Artikel diperoleh melalui basis data Google Scholar, PubMed, dan EBSCO dengan kriteria inklusi artikel berbahasa Indonesia dan Inggris, subjek pengguna komputer, serta tersedia dalam bentuk full text. Hasil kajian menunjukkan bahwa faktor yang paling konsisten berhubungan dengan kelelahan mata adalah durasi penggunaan komputer lebih dari 4–6 jam per hari, jarak pandang ke monitor kurang dari 50 cm, serta intensitas pencahayaan yang tidak sesuai standar kerja (<300 lux). Selain faktor ergonomi, faktor internal seperti usia di atas 40 tahun, kelainan refraksi yang tidak terkoreksi, dan jenis kelamin perempuan juga berkontribusi terhadap peningkatan risiko astenopia. Gejala yang umum dilaporkan meliputi mata kering, mata tegang, penglihatan kabur, dan sakit kepala, yang sering dikaitkan dengan Computer Vision Syndrome. Simpulan dari kajian ini menegaskan bahwa kelelahan mata pada pengguna komputer bersifat multifaktorial, sehingga diperlukan penerapan ergonomi kerja yang baik, pengaturan durasi dan istirahat penggunaan komputer, serta edukasi kesehatan mata sebagai upaya pencegahan.

Kata kunci: astenopia, ergonomi, faktor risiko, kelelahan mata, pengguna komputer

ABSTRACT

Advances in information and communication technology have increased the intensive use of computers in work and educational activities. Prolonged computer use and suboptimal ergonomic conditions have the potential to cause eye health problems, one of which is eye fatigue or asthenopia. Asthenopia is a visual complaint frequently experienced by computer users and can impact comfort, productivity, and quality of life. This study aims to identify factors that influence eye fatigue in computer users based on a literature review. The method used is a literature review by examining 10 scientific articles published between 2015 and 2025. Articles were obtained through Google Scholar, PubMed, and EBSCO databases with the inclusion criteria of articles in Indonesian and English, computer users as the subject, and available in full text form. The results of the study indicate that the factors most consistently associated with eye fatigue are computer use duration of more than 4–6 hours per day, viewing distance to the monitor less than 50 cm, and lighting intensity that does not meet work standards (<300 lux). In addition to ergonomic factors, internal factors such as age over 40, uncorrected refractive errors, and female gender also contribute to an increased risk of asthenopia. Commonly reported symptoms include dry eyes, eye strain, blurred vision, and headaches, which are often associated with Computer Vision Syndrome. The conclusion of this study confirms that eye fatigue in computer users is multifactorial, necessitating the implementation of good work ergonomics, managing the duration and breaks during computer use, and eye health education as preventative measures.

Keywords: asthenopia, ergonomics, risk factors, eye fatigue, computer users

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang berlangsung sangat pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk bidang pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan dunia kerja. Transformasi digital ini mendorong masyarakat untuk semakin bergantung pada perangkat elektronik sebagai sarana utama dalam menyelesaikan aktivitas sehari-hari, baik untuk keperluan profesional maupun personal (Kurmala et al., 2025; Pratama et al., 2021). Komputer, laptop, tablet, dan smartphone kini tidak lagi bersifat sekunder, melainkan telah menjadi kebutuhan pokok dalam menunjang produktivitas dan komunikasi di era modern.

Seiring dengan meningkatnya ketergantungan terhadap perangkat digital, durasi penggunaan layar elektronik juga mengalami peningkatan yang signifikan. Data menunjukkan bahwa pekerja di Amerika Serikat menghabiskan rata-rata sekitar 7 jam per hari untuk menggunakan komputer, baik di lingkungan kantor maupun saat bekerja dari rumah (Tianto et al., 2023). Sementara itu, di Indonesia, persentase pengguna komputer tercatat sebesar 18,24%, dengan estimasi rata-rata durasi penggunaan mencapai 6,39 jam per hari (Rohmawati et al., 2025). Angka ini mencerminkan bahwa masyarakat Indonesia semakin intensif menggunakan perangkat komputer dalam kehidupan sehari-hari, sehingga berpotensi menimbulkan berbagai dampak kesehatan, khususnya pada organ penglihatan.

Penggunaan komputer dalam durasi yang panjang dan terus-menerus diketahui dapat memicu berbagai gangguan kesehatan mata. Beberapa keluhan yang sering dialami oleh pengguna komputer antara lain mata kering, mata terasa lelah, kesulitan memfokuskan pandangan, mata tegang, penglihatan kabur, serta sakit kepala (Pratama et al., 2021; Ainy, 2024). Kondisi ini tidak hanya menurunkan kenyamanan visual, tetapi juga dapat berdampak pada penurunan produktivitas kerja dan kualitas hidup secara keseluruhan.

World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa prevalensi kelelahan mata atau astenopia pada pengguna perangkat digital berkisar antara 75% hingga 90% secara global (Subroto, 2024). Di Indonesia sendiri, angka kejadian astenopia tergolong tinggi, yaitu mencapai 69,7% (Fernanda & Amalia, 2018). Astenopia merupakan gangguan pada mata yang terjadi akibat kerja berlebihan otot siliaris saat mata dipaksa untuk melihat objek jarak dekat dalam waktu lama secara terus-menerus (Pane et al., 2022). American Optometric Association (AOA) juga menyatakan bahwa kelelahan mata merupakan kumpulan gejala yang muncul akibat penggunaan komputer, tablet, e-reader, dan smartphone dalam jangka waktu lama, yang menyebabkan peningkatan beban pada sistem penglihatan jarak dekat (Ciputra & Dwipayani, 2022).

Gejala astenopia dapat bervariasi antar individu, tergantung pada kondisi mata, durasi paparan layar, serta faktor lingkungan kerja. Gejala yang umum dilaporkan meliputi mata merah, iritasi, mata berair, mata terasa berat, penglihatan ganda, hingga nyeri kepala (Ainy, 2024; Pane et al., 2022). Secara kolektif, kumpulan gejala tersebut dikenal sebagai *Computer Vision Syndrome* (CVS) atau *Digital Eye Strain*, istilah yang semakin banyak digunakan seiring dengan meningkatnya penggunaan perangkat digital di berbagai kelompok usia (Ciputra & Dwipayani, 2022; Subroto, 2024).

Kelelahan mata tidak hanya dipengaruhi oleh faktor individu, tetapi juga oleh faktor lingkungan dan ergonomi kerja. Faktor individu meliputi usia, adanya kelainan refraksi yang tidak terkoreksi, faktor genetik, kebiasaan berisiko seperti jarang beristirahat, serta lamanya durasi kerja di depan layar (Zulfikar Adha et al., 2021; Fernanda & Amalia, 2018). Sementara itu, faktor lingkungan yang berkontribusi terhadap munculnya keluhan mata antara lain pencahayaan yang tidak memadai, pantulan cahaya berlebih dari layar komputer, ukuran dan resolusi layar yang kurang sesuai, jarak pandang yang tidak ergonomis, serta kurangnya penerapan pola istirahat mata yang teratur (Pratama et al., 2021; Rohmawati et al., 2025).

Berdasarkan berbagai temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan komputer dalam jangka waktu lama merupakan faktor risiko penting terhadap terjadinya kelelahan mata. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji secara mendalam hubungan antara penggunaan komputer dan kejadian kelelahan mata, guna menjadi dasar dalam upaya pencegahan serta peningkatan kesehatan mata pada pengguna perangkat digital. Mengetahui hubungan antara penggunaan komputer dengan kejadian kelelahan mata (astenopia) pada pengguna komputer.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian non-eksperimental dengan jenis studi literature review atau kajian pustaka. Desain penelitian yang digunakan adalah systematic literature review, yaitu dengan mengidentifikasi, menyeleksi, dan menganalisis artikel ilmiah yang membahas faktor-faktor penyebab terjadinya astenopia pada pengguna komputer secara sistematis. Lokasi penelitian tidak berupa lokasi fisik tertentu, melainkan dilakukan secara daring melalui penelusuran basis data ilmiah yang dapat diakses secara online, meliputi Google Scholar, PubMed, dan EBSCO. Penelitian ini dilaksanakan pada periode Januari–Maret 2025.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar ekstraksi data, yang berfungsi untuk mengumpulkan informasi penting dari setiap artikel yang ditelaah, meliputi nama penulis, tahun publikasi, desain penelitian, karakteristik responden, faktor risiko yang diteliti, serta hasil utama penelitian terkait kejadian astenopia. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif, dengan cara membandingkan dan mensintesis temuan dari artikel yang terpilih untuk mengidentifikasi pola, persamaan, dan perbedaan faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan mata pada pengguna komputer. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk narasi dan tabel ringkasan.

Penelitian ini tidak melibatkan subjek manusia secara langsung sehingga tidak memerlukan persetujuan etik (ethical clearance). Namun demikian, seluruh artikel yang digunakan berasal dari sumber ilmiah yang sah dan dipublikasikan secara resmi, serta dicantumkan sesuai kaidah sitasi ilmiah untuk menjaga aspek etika penelitian.

HASIL

Tabel 1. Hasil Data Jurnal Nasional dan Internasional

Penelitian	Judul Penelitian	Sampel	Metode	Hasil Penelitian
Anggraeni <i>et al.</i> , (2024)	Faktor Yang Berhubungan Terhadap Kelelahan Mata Pada Pegawai Pengguna Computer Badan Narkotika Nasional (BNN) Sulawesi Selatan	39 pegawai	Penelitian analitik kuantitatif dengan menggunakan desain studi <i>cross-sectional</i>	Terdapat hubungan yang signifikan antara jarak pandang (p -value=0,010) dan durasi penggunaan (P -value=0,036) terhadap kelelahan mata, sedangkan tidak terdapat hubungan antara kelelahan mata dengan pencahayaan dan riwayat penyakit mata (p -value=0,129)
Hanafi <i>et al.</i> , (2021)	Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Pengguna Komputer di STIKES Hang Tuah Pekanbaru Tahun 2020	46 mahasiswa	Penelitian analitik kuantitatif dengan menggunakan desain studi <i>cross-sectional</i>	Penelitian ini menemukan bahwa usia, durasi, dan jarak pandang mata ke monitor memiliki hubungan yang kuat dengan keluhan kelelahan mata, masing-masing dengan p -value 0,024 (OR=5,409), 0,020 (OR=5,143), dan 0,009 (OR=6,500). Sedangkan,

					penggunaan anti glare tidak menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap keluhan tersebut (<i>p-value</i> = 0,457; OR = 1,929).
Tianto <i>et al.</i> , (2023)	Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Pekerja Kantor X Karanganyar	45 pegawai	Penelitian observasional analitik dengan pendekatan <i>cross-sectional</i> .		Penelitian ini menemukan bahwa intensitas pencahayaan (<i>p</i> =0,030, <i>r</i> =0,333), masa kerja (<i>p</i> =0,003, <i>r</i> =0,457), dan durasi penggunaan monitor (<i>p</i> =0,028, <i>r</i> =0,326) memiliki hubungan yang kuat dengan keluhan kelelahan mata
Syafiqah <i>et al.</i> , (2023)	Faktor Penyebab Keluhan Kelelahan Mata Pada Pegawai Penggunaan Komputer Di PT Bnak X Batam Tahun 2022	61 pegawai	Penelitian analitik kuantitatif dengan menggunakan desain studi <i>cross-sectional</i> dan menggunakan uji <i>Chi Square</i>		Terdapa hubungan yang signifikan antara intensitas cahaya (<i>P value</i> = 0,048), durasi (<i>P value</i> = 0,000), jenis pekerjaan (<i>P value</i> = 0,0033) dengan keluhan kelelahan mata
Marsya, K.S., <i>et al.</i> , (2024)	Faktor Risiko Kelelahan Mata Pada Karyawan Pengguna Komputer: Sebuah Studi <i>Cross-Sectional</i>	80 karyawan	Penelitian analitik kuantitatif dengan menggunakan desain studi <i>cross-sectional</i>		Terdapat hubungan yang signifikan dengan masa kerja (<i>p-value</i> = 0,004), durasi kerja (<i>p-value</i> = 0,016) dan pencahayaan (<i>p-value</i> = 0,051) dengan kelelahan mata. Tidak ditemukan hubungan antara kelelahan mata dengan variabel umur, jenis kelamin, maupun jarak pandang terhadap monitor.
Firdani, (2020)	Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Kelelahan Mata pada Pekerja Operator Komputer	40 pekerja	Penelitian analitik kuantitatif dengan menggunakan desain studi <i>cross-sectional</i>		Hasil uji statistik mendapatkan bahwa ada hubungan yang kuat antara kelelahan mata dengan usia (<i>p-value</i> = 0,025) dan kelainan refraksi (<i>p-value</i> = 0,025), yang berarti bahwa kedua variabel tersebut berpengaruh terhadap keluhan kelelahan mata. Sementara itu, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kelelahan mata dengan masa kerja (<i>p-value</i> = 0,263) dan kebiasaan istirahat mata (<i>p-value</i> = 0,393), sehingga kedua faktor tersebut tidak terbukti berpengaruh secara statistik terhadap keluhan kelelahan mata dalam penelitian ini.
Lin N <i>et al.</i> , (2024)	Sleep and mental status as key factors to asthenopia in Chinese adults	2.509 orang	<i>Cross-Sectional</i>		Berdasarkan analisis multivariat, faktor risiko yang paling signifikan terhadap asthenopia adalah kualitas tidur dan kesehatan mental yang buruk, termasuk durasi tidur yang pendek, kualitas

					tidur rendah, serta sering merasa cemas atau depresi (OR: 2,07; CI 95%: 1,88–2,29; P<0,001). Faktor berikutnya adalah peningkatan aktivitas penglihatan dekat setiap tambahan 2 jam per hari dibandingkan dengan 4 jam (OR: 1,33; CI 95%: 1,21–1,45; P<0,001), serta kelembapan rendah dan kualitas udara buruk di lingkungan tempat tinggal (OR: 1,10; CI 95%: 1,02–1,21; P=0,019).
Sengul (2025)	H.,	Investigation of asthenopia and prevalence factors in university students with ordered logistic regression	234 mahasiswa	Cross-Sectional	Ditemukan hubungan signifikan antara jenis kelamin dan perkembangan asthenopia (OR = 3,385, P < 0,05). Usia, jenis universitas, tingkat pendidikan universitas, dan jurusan studi tidak berpengaruh signifikan terhadap risiko asthenopia. Selain itu, penggunaan kacamata saja meningkatkan risiko asthenopia sebesar 4,645 kali dibandingkan dengan tidak memakai kacamata atau lensa (OR = 4,645, P < 0,05). Penggunaan perangkat yang lebih dari 6 jam merupakan faktor risiko yang signifikan untuk asthenopia dibandingkan dengan tidak pernah menggunakan perangkat untuk tujuan rekreasi (OR = 29,207, P < 0,05; OR = 39,086, P < 0,05; OR = 21,815, P < 0,05, masing-masing).
Ortiz-Toquero et al., (2024)		Prevalence of Computer Vision Syndrome and Its Risk Factors in a Spanish University Population	1.009 mahasiswa	Cross-Sectional	Berdasarkan analisis regresi logistik multivariat, ditemukan beberapa faktor yang secara signifikan meningkatkan risiko CVS. Faktor-faktor tersebut meliputi jenis kelamin perempuan (OR = 2,10), adanya gejala mata kering dengan skor OSDI > 22 (OR = 16,98), penggunaan layar digital selama ≥ 6 jam per hari (OR = 1,96), serta status sebagai mahasiswa sarjana (OR = 2,23).

Berdasarkan hasil telaah terhadap 10 artikel yang dirangkum dalam tabel, dapat disimpulkan bahwa kelelahan mata (astenopia/Computer Vision Syndrome) merupakan masalah kesehatan yang umum dialami oleh pengguna komputer, baik pada kelompok pekerja maupun mahasiswa. Sebagian besar penelitian menggunakan desain cross-sectional dengan jumlah sampel yang bervariasi, mulai dari 39 hingga 2.509 responden.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi penggunaan komputer merupakan faktor yang paling konsisten berhubungan dengan kelelahan mata, sebagaimana dilaporkan oleh Anggraeni et al. (2024), Hanafi et al. (2021), Tianto et al. (2023), Syafiqah et al. (2023), Marsya et al. (2024), Sengul (2025), dan Ortiz-Toquero et al. (2024). Penggunaan perangkat digital selama ≥ 6 jam per hari secara signifikan meningkatkan risiko terjadinya astenopia.

Selain durasi, jarak pandang ke monitor dan intensitas pencahayaan juga ditemukan berhubungan dengan kelelahan mata pada beberapa penelitian, meskipun hasilnya tidak selalu konsisten antar studi. Faktor individu seperti usia, jenis kelamin, dan kelainan refraksi menunjukkan hasil yang bervariasi, di mana sebagian penelitian menemukan hubungan signifikan, sementara penelitian lainnya tidak.

Penelitian terbaru juga mengidentifikasi faktor non-ergonomis seperti kualitas tidur yang buruk, kesehatan mental, serta kondisi lingkungan (kelembapan dan kualitas udara) sebagai faktor risiko tambahan terhadap astenopia, khususnya pada populasi dewasa dan mahasiswa (Lin et al., 2024; Sengul, 2025). Secara keseluruhan, hasil tabel ini menegaskan bahwa kelelahan mata bersifat multifaktorial, dipengaruhi oleh kombinasi faktor durasi penggunaan perangkat digital, kondisi ergonomi, serta karakteristik individu pengguna komputer.

PEMBAHASAN

Astenopia merupakan gangguan penglihatan yang timbul akibat penggunaan sistem visual secara berlebihan, terutama saat mata dipaksa melakukan akomodasi terus-menerus untuk melihat objek jarak dekat dalam waktu lama. Kondisi ini berkaitan erat dengan kerja otot siliaris yang berperan dalam proses akomodasi lensa mata. Ketika otot ini berkontraksi secara terus-menerus tanpa jeda istirahat yang memadai, maka akan terjadi ketegangan otot yang memicu munculnya gejala kelelahan mata (Pane et al., 2022; Subroto, 2024). Berdasarkan hasil telaah literatur, faktor penyebab astenopia bersifat multifaktorial dan melibatkan kombinasi faktor ergonomi, lingkungan kerja, serta karakteristik individu pengguna komputer.

Durasi penggunaan komputer merupakan faktor yang paling konsisten dilaporkan berhubungan dengan kejadian kelelahan mata. Penggunaan komputer dalam waktu lama menyebabkan sistem penglihatan bekerja secara terus-menerus, khususnya pada aktivitas melihat dekat yang membutuhkan fokus tinggi dan akomodasi berkelanjutan (Syafiqah et al., 2023; Tianto et al., 2023). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa penggunaan komputer lebih dari 4–6 jam per hari secara signifikan meningkatkan risiko terjadinya astenopia (Anggraeni et al., 2024; Hanafi et al., 2021; Ortiz-Toquero et al., 2024).

Selain beban akomodasi yang meningkat, durasi penggunaan komputer yang panjang juga berdampak pada penurunan frekuensi kedipan mata. Normalnya, seseorang berkedip sekitar 15–20 kali per menit, namun saat bekerja di depan layar komputer frekuensi ini dapat menurun hingga 5–7 kali per menit (Tianto et al., 2023; Pratama et al., 2021). Penurunan kedipan menyebabkan lapisan air mata lebih cepat menguap, sehingga memicu mata kering, iritasi, dan sensasi terbakar yang merupakan bagian dari gejala astenopia. Penelitian Lin et al. (2024) dan Sengul (2025) juga menegaskan bahwa peningkatan aktivitas visual jarak dekat secara signifikan berkorelasi dengan meningkatnya risiko kelelahan mata.

Jarak pandang antara mata dan layar komputer merupakan aspek ergonomi penting yang memengaruhi kenyamanan visual. Jarak ideal yang direkomendasikan berkisar antara 50–60 cm untuk meminimalkan beban akomodasi mata (Anggraeni et al., 2024; Naota et al., 2019).

Penggunaan komputer dengan jarak yang terlalu dekat memaksa mata untuk melakukan akomodasi maksimal dalam waktu lama, sehingga meningkatkan ketegangan pada otot siliaris dan otot ekstraokular.

Penelitian Hanafi et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan komputer dengan jarak kurang dari 50 cm meningkatkan risiko kelelahan mata hingga 6,5 kali dibandingkan jarak yang lebih ergonomis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pratama et al. (2021) dan Marsya et al. (2024), yang menyatakan bahwa jarak pandang yang tidak sesuai berkontribusi terhadap munculnya gejala penglihatan kabur, mata tegang, dan nyeri sekitar mata. Apabila kondisi ini berlangsung tanpa istirahat yang cukup, maka akumulasi kelelahan visual akan semakin meningkat.

Pencahayaan merupakan faktor lingkungan yang berperan besar dalam menentukan kenyamanan visual saat bekerja menggunakan komputer. Pencahayaan yang terlalu rendah menyebabkan mata bekerja lebih keras untuk membedakan detail visual, sedangkan pencahayaan yang terlalu tinggi dapat menimbulkan silau dan refleksi cahaya pada layar monitor (Tianto et al., 2023; Syafiqah et al., 2023). Kedua kondisi tersebut dapat meningkatkan aktivitas otot mata dan memicu kelelahan visual.

Standar intensitas pencahayaan di tempat kerja telah diatur dalam Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405 Tahun 2002, dengan rekomendasi pencahayaan untuk pekerjaan berbasis komputer sebesar 300 lux (Anggraeni et al., 2024). Penelitian Anggraeni et al. (2024), Tianto et al. (2023), dan Syafiqah et al. (2023) menunjukkan adanya hubungan signifikan antara intensitas pencahayaan yang tidak sesuai dengan kejadian kelelahan mata. Namun demikian, beberapa studi lain melaporkan hasil yang tidak konsisten, yang mengindikasikan bahwa pencahayaan sering kali berinteraksi dengan faktor ergonomi lain seperti posisi layar dan durasi kerja (Marsya et al., 2024).

Usia merupakan faktor internal yang berpengaruh terhadap kemampuan akomodasi mata. Seiring bertambahnya usia, elastisitas lensa mata menurun dan fungsi otot siliaris melemah, sehingga kemampuan fokus pada objek dekat berkurang (Firdani, 2020). Kondisi ini dikenal sebagai presbiopia dan umumnya mulai muncul pada usia di atas 40 tahun.

Penelitian Firdani (2020) dan Hanafi et al. (2021) menunjukkan bahwa individu berusia di atas 40 tahun memiliki risiko lebih tinggi mengalami kelelahan mata dibandingkan kelompok usia yang lebih muda. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Sengul (2025), meskipun pada beberapa penelitian lain usia tidak selalu menjadi faktor dominan, terutama pada populasi mahasiswa yang relatif homogen secara usia (Ortiz-Toquero et al., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh usia terhadap astenopia sangat bergantung pada karakteristik populasi dan beban kerja visual yang dialami.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa perempuan memiliki risiko lebih tinggi mengalami astenopia dibandingkan laki-laki (Ortiz-Toquero et al., 2024; Sengul, 2025). Perbedaan ini diduga berkaitan dengan faktor hormonal, khususnya penurunan kadar estrogen dan androgen pada perempuan usia lanjut atau pascamenopause, yang memengaruhi produksi dan stabilitas tear film (Savitri et al., 2024).

Tear film berperan penting dalam menjaga kelembapan dan kenyamanan permukaan mata. Gangguan pada lapisan lipid tear film, yang dipengaruhi oleh hormon androgen, dapat menyebabkan mata lebih cepat kering dan meningkatkan risiko kelelahan mata (Savitri et al., 2024; Lin et al., 2024). Kondisi ini menjelaskan mengapa perempuan, terutama yang memiliki faktor risiko tambahan seperti usia dan durasi penggunaan komputer yang panjang, lebih rentan mengalami gejala astenopia.

Kelainan refraksi seperti miopia, hipermetropia, dan astigmatisme merupakan faktor risiko penting yang dapat memperberat kelelahan mata, terutama jika tidak dikoreksi dengan alat bantu penglihatan yang sesuai (Firdani, 2020). Pada kondisi ini, mata harus bekerja lebih keras untuk mempertahankan ketajaman visual, sehingga meningkatkan beban akomodasi.

Penelitian Firdani (2020), Syafiqah et al. (2023), dan Sengul (2025) menunjukkan bahwa pengguna komputer dengan kelainan refraksi memiliki risiko lebih tinggi mengalami astenopia dibandingkan individu tanpa gangguan refraksi. Selain itu, faktor lain seperti kualitas tidur yang buruk, stres psikologis, dan kesehatan mental juga dilaporkan berkontribusi terhadap kelelahan mata, sebagaimana ditunjukkan oleh Lin et al. (2024), yang menemukan bahwa gangguan tidur dan kondisi mental yang buruk meningkatkan risiko astenopia secara signifikan.

Secara keseluruhan, hasil pembahasan ini menunjukkan bahwa astenopia pada pengguna komputer merupakan kondisi multifaktorial yang dipengaruhi oleh durasi penggunaan komputer, jarak pandang, pencahayaan, usia, jenis kelamin, kelainan refraksi, serta faktor gaya hidup dan kesehatan individu. Konsistensi temuan dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa intervensi ergonomi, pengaturan waktu kerja, serta edukasi kesehatan mata sangat diperlukan untuk menekan risiko kelelahan mata pada pengguna komputer.

KESIMPULAN

Melalui pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa kelelahan mata atau *astenopia* merupakan kondisi yang dipengaruhi oleh sejumlah faktor, baik dari dalam maupun dari luar, yang saling berinteraksi dalam konteks penggunaan perangkat digital dan lingkungan kerja. Faktor-faktor yang terbukti secara signifikan berhubungan dengan kejadian kelelahan mata antara lain lama waktu penggunaan komputer, kedekatan pandangan mata, dan tingkat pencahayaan, usia, riwayat penyakit mata (seperti kelainan refraksi dan mata kering), jenis pekerjaan, serta jenis kelamin. Durasi penggunaan komputer yang melebihi 4 jam per hari secara konsisten dikaitkan dengan peningkatan risiko kelelahan mata, terlebih jika tidak disertai waktu istirahat yang cukup. Jarak pandang kurang dari 50 cm serta pencahayaan kerja di bawah standar (< 300 lux) juga meningkatkan risiko, meskipun ada beberapa penelitian yang mendapatkan hasil tidak konsisten. Faktor usia, khususnya di atas 40 tahun, turut memperbesar kerentanan terhadap kelelahan mata akibat penurunan fisiologis fungsi penglihatan.

Selain itu, gejala mata kering terbukti menjadi faktor risiko paling kuat terhadap sindrom penglihatan komputer (CVS), dengan kemungkinan hampir 17 kali lipat lebih tinggi. Jenis pekerjaan yang menuntut fokus visual tinggi atau penggunaan komputer jangka panjang, seperti staf operasional dan *credit analyst*, memiliki prevalensi kelelahan mata yang tinggi. Terakhir, jenis kelamin perempuan secara signifikan lebih berisiko mengalami kelelahan mata, sebagaimana ditunjukkan dalam beberapa studi, yang mengaitkannya dengan faktor hormonal, sensitivitas visual, serta perilaku kerja. Dengan demikian, diperlukan pendekatan yang luas dan mendalam untuk pencegahan kelelahan mata, mencakup pengaturan ergonomi kerja, manajemen waktu penggunaan perangkat digital, serta perhatian khusus terhadap kelompok rentan seperti perempuan dan pekerja usia lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan fasilitas dan dukungan akademik, serta kepada para peneliti dan penulis sebelumnya yang karyanya menjadi dasar penting dalam kajian literatur ini. Penulis juga menghargai masukan dan bimbingan dari dosen pembimbing serta rekan sejawat yang telah memberikan saran konstruktif demi penyempurnaan artikel ini. Tidak lupa, terima kasih juga kepada keluarga dan sahabat atas dukungan moral dan motivasi yang tak ternilai selama proses penelitian dan penulisan berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainy, N. (2024). Faktor Yang Memengaruhi Kelelahan Mata (Asthenopia) pada Pengguna Komputer: Literatur Review. *Jurnal Optometri Indonesia*, 38-48.
- Anggraeni, R., Muhsanah, F., & Hikmah, N. (2024). Faktor Yang Berhubungan Terhadap Kelelahan Mata Pada Pegawai Pengguna Computer Badan Narkotika Nasional (BNN) Sulawesi Selatan. In *Window of Public Health Journal* (Vol. 5, Issue 6). <http://jurnal.fkm.umi.ac.id/index.php/woph/article/view/woph5603>
- Ciputra, F., & Dwipayani, N. M. (2022). Computer Vision Syndrome: Sebuah Tinjauan Pustaka. In *Medical Journal : Jurnal Berkala Ilmiah Kedokteran* (Vol. 5, Issue 1). <https://doi.org/10.26618/aimj.v5i1.8023>
- Fernanda, N., & Amalia2, H. (2018). Hubungan akomodasi insufisiensi dan asthenopia pada remaja di Jakarta Barat. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 1(1). <https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2018>
- Firdani, F. (2020). Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Kelelahan Mata pada Pekerja Operator Komputer. *Jurnal Endurance*, 5(1), 64. <https://doi.org/10.22216/jen.v5i1.4576>
- Hanafi, M. H., Asril, A., & Efendi, A. S. (2021). Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Pengguna Komputer di STIKES Hang Tuah Pekanbaru Tahun 2020. *Media Kesmas (Public Health Media)*, 1(2), 241–250. <https://doi.org/10.25311/kesmas.vol1.iss2.339>
- Kurniawati Agnes Tianto, A., Qadrijati, I., Haryati, S., dan Kesehatan Kerja, K., Vokasi, S., & Sebelas Maret, U. (2023b). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Pekerja Kantor X Karanganyar*. 11(1). <https://doi.org/10.14710/jkm.v%vi%i.36786>
- Laura Marulia Subroto. (2024). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Mata pada Mahasiswa Universitas Negeri Semarang. *Jurnal Anestesi*, 2(4), 194–206. <https://doi.org/10.59680/anestesi.v2i4.1403>
- Naota, S. K., Afni, N., & Moonti, S. (2019). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gejala Kelelahan Mata pada Operator Komputer di Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 2(1).
- 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 Aug 1;50(8):333-341. doi: 10.1097/ICL.0000000000001105. Epub 2024 Jun 12. PMID: 38865594.
- Pane, J. P., Saragih, I. S., & Laoli, T. L. (2022). Hubungan lama penggunaan gadget dengan kejadian asthenopia pada mahasiswa program studi ners. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4(3), 947-954. <https://doi.org/10.37287/jppp.v4i3.1050>
- Pratama, P. P. A. I., Hendra Setiawan, K., & Indra Purnomo, K. (2021). Asthenopia: Diagnosis, Tatalaksana, Terapi. In *Ganesha Medicina Journal*, 1(2), 97-02. <https://doi.org/10.23887/gm.v1i2.39551>
- Rohmawati, F., Dwi, N., Budiono, P., Masyarakat, J. K., & Kesehatan, F. (2025). Durasi dan Jarak Penggunaan Komputer Hubungannya Dengan Kelelahan Mata Pada Pekerja di PT. Petrokopindo Cipta Selaras. *Journal Health & Science : Gorontalo Journal Health and Science Community*, 9(2). <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/gojhes/index>
- Savitri, M. K., Buntara, A., Herbawati, C. K., & Simanjorang, C. (2024). Faktor Risiko Kelelahan Mata Pada Karyawan Pengguna Komputer: Sebuah Studi Cross-Sectional. *Keluwih: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 5(2), 89–96. <https://doi.org/10.24123/kesdok.v5i2.6047>
- Sengul H. Investigation of asthenopia prevalence and related factors in university students with ordered logistic regression. *J Family Med Prim Care*. 2025 Apr;14(4):1395-1402. doi:

10.4103/jfmpc.jfmpc_1516_24. Epub 2025 Apr 25. PMID: 40396066; PMCID: PMC12088530.

Syafiqah, H., Dewita, T., & Rizal, C. (2023). Faktor Penyebab Keluhan Kelelahan Mata Pada Pegawai Pengguna Komputer Di Pt Bank X Batam Tahun 2022. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 8(1), 27-35. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v8i1.8733>

Tianto, A. K. A., Qadrijati, I., & Haryati, S. (2023a). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Pekerja Kantor X Karanganyar*. 11(1). <https://doi.org/10.14710/jkm.v%vi%i.36786>

Zulfikar Adha, M., Fadhilah, H., & Sesiya Riyanti, F. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Siswa SMK Izzatul Islam Tajurhalang Bogor Tahun 2021. In *MAP Midwifery and Public Health Journal* (Vol. 1). <http://openjournal.wdh.ac.id/index.php/Map/index>