



ASTHENOPIA PADA MAHASISWA UNIVERSITAS TARUMANAGARA DAN HUBUNGANNYA DENGAN LAMA WAKTU PENGGUNAAN LAPTOP

Minerva Cessilia Nafileita Jauhary*, Meriana Rasyid, Emy Irawaty

Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara Jakarta, 1. Letjen S. Parman No.1, Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta Barat, Jakarta 11440, Indonesia

*minerva.405190154@stu.untar.ac.id

ABSTRAK

Pandemi COVID-19 menyebabkan peningkatan penggunaan perangkat elektronik karena banyaknya aktivitas berpindah menjadi online. Peningkatan penggunaan komputer (desktop), tablet, dan laptop atau penggunaan perangkat elektronik lainnya, seperti smartphone, atau e-book reader telah meningkatkan kejadian asthenopia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kejadian mata lelah atau asthenopia pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara, serta membandingkan angka kejadian tersebut pada mahasiswa di kedua fakultas tersebut sekaligus melihat hubungan antara lamanya penggunaan laptop dengan kejadian asthenopia. Teknik pengambilan sampel dengan purposive sampling. Responden penelitian ini berjumlah 347 responden yang merupakan gabungan dari mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara Angkatan 2019-2021 yang sudah melakukan pembelajaran daring minimal 5 bulan. Teknik analisis data dengan Chi-Square. Prevalensi asthenopia pada Fakultas Kedokteran sebesar 86,26% dan Fakultas Teknik sebesar 82,35% dengan total keseluruhan pada kedua fakultas sebesar 85.30%. Tidak terdapat perbedaan tingkat kejadian asthenopia antara mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara. Selama pembelajaran daring, 98.10% mahasiswa Fakultas Kedokteran dan 92.94% Fakultas Teknik menghabiskan waktu >2 jam untuk belajar dengan menggunakan laptop. Selain itu, hasil menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar gejala dengan waktu menatap layar laptop. Hasil uji Chi-Square menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.122 yang artinya tidak ada hubungan antara lama waktu menatap layar laptop dengan gejala asthenopia.

Kata kunci: asthenopia; laptop; online; untar

ASTHENOPIA IN TARUMANAGARA UNIVERSITY STUDENTS AND ITS RELATIONSHIP WITH LENGTH OF LAPTOP USE

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has increased the use of electronic devices because many activities have moved online. Increased use of computers (desktops), tablets, and laptops) or other electronic devices (smartphones or e-book readers) have increased the incidence of asthenopia. This study aims to determine the incidence rate of eye fatigue or asthenopia in UNTAR Medicine and Engineering Faculty students, as well as to compare the incidence rate among students in both faculties as well as to see the relationship between the length of laptop use and the incidence of asthenopia. Sampling technique with purposive sampling. There are 347 respondents from the Faculties of Medicine and Engineering, class of 2019-2021 who had studied for at least 5 months. Data analysis technique with Chi-Square. The prevalence of asthenopia in the Faculty of Medicine was 86.26% and in the Faculty of Engineering was 82.35% with a total of 85.30% in both faculties. There is no difference in the incidence of asthenopia between students of the Faculty of Medicine and the Faculty of Engineering, University of Tarumanagara. During challenge learning, 98.10% of students from the Faculty of Medicine and 92.94% from the Faculty of Engineering spent >2 hours studying using a laptop. In addition, the results show that there is no significant difference between symptoms and time staring at a laptop screen. The Chi-Square test results showed a significance value of 0.122, meaning there is no relationship between the length of time staring at a laptop screen and asthenopia symptoms.

Keywords: asthenopia; laptop; online; untar

PENDAHULUAN

Dalam rangka pencegahan penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19) di Indonesia, maka dikeluarkan Surat Edaran dari Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 36962/MPK.A/HK/2020 pada tanggal 17 Maret 2020 tentang pembelajaran secara daring dan bekerja dari rumah (Dousari et al., 2020; Teräs et al., 2020). Ketentuan yang berlaku meliputi pemberlakuan pembelajaran secara dalam jaringan (daring) dari rumah bagi pelajar melalui video konferensi, dokumen digital, dan sarana digital lainnya (Abidin et al., 2020; Ellyzabeth Sukmawati et al., 2022; Musa et al., 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Beng et al. pada tahun 2019, rata-rata remaja menggunakan *gadget* selama 2-4 jam/hari. Sejak pandemi COVID-19 terjadi, penggunaan *gadget* tidak mungkin dibatasi maksimal 3 jam/hari. Ini karena *gadget* digunakan untuk pembelajaran daring, dan remaja terbiasa melakukan pembelajaran daring selama 3-4 jam/hari. Para remaja seringkali harus mengerjakan tugas dengan menggunakan *gadget* mereka. Pengamatan pada beberapa siswa SMA menemukan bahwa mereka seringkali melakukan kegiatan belajar bersama guru, kegiatan terstruktur, dan kegiatan mandiri maksimal 6 jam sehari (Beng et al., 2020).

Peningkatan penggunaan komputer (*desktop*, *tablet*, dan *laptop*) atau penggunaan perangkat elektronik lainnya, seperti *smartphone* atau *e-book reader*, telah meningkatkan kejadian *asthenopia* (Agarwal et al., 2013; Rosenfield, 2011). Menurut Gowrisankaran & Benedetto (dalam Xu et al. 2019), *asthenopia* adalah sindrom sensasi subjektif ketidaknyamanan visual yang secara signifikan mengganggu perhatian dan kinerja akademik dan membatasi kapasitas kerja (Xu et al., 2019). *Asthenopia*, umumnya dikenal sebagai *eye strain* (as-the-no-pia: kelelahan mata) (V.K. & MS, 2012; Wajuihian, 2015). Gejala *asthenopia* adalah jika dalam 5 bulan terakhir, seseorang mengalami sekurang-kurangnya salah satu dari berikut ini: mata tegang, mata gatal, penglihatan kabur, mata kering, mata merah, mata pedih, mata terbakar, atau sakit kepala ditambah setidaknya satu dari gejala mata di atas. Jika seseorang hanya mengalami gejala sakit kepala saja, maka tidak dapat disebut menderita *asthenopia* (Sawaya et al., 2020).

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado di era pandemi COVID-19 terhadap 74 mahasiswa, diketahui bahwa prevalensi *asthenopia* selama pemakaian *smartphone* menunjukkan angka 82,4% (Gumunggilung et al., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Mohan et al. terhadap anak-anak yang menghadiri kelas *online* selama pandemic COVID-19 menunjukkan prevalensi *asthenopia* sebesar 50,23% dengan durasi rata-rata penggunaan perangkat digital selama era COVID-19 meningkat menjadi $3,9 \pm 1,9$ jam dibandingkan dari sebelum era COVID-19 yaitu hanya $1,9 \pm 1,1$ jam (Mohan et al., 2020). Selama pandemi COVID-19, penggunaan *gadget* diperkirakan akan bergeser dari yang didominasi *smartphone* menjadi *laptop* atau *Personal Computer* (PC) (Gasparinatos & Xalkidou, 2020; Pratama et al., 2019; Vallee et al., 2020). Penggunaan *laptop* diperkirakan lebih cocok untuk belajar dan mengerjakan tugas dibandingkan dengan menggunakan *smartphone* (Balkaya & Akkucuk, 2021; Beng et al., 2020; Said et al., 2018). Hal ini menyebabkan *laptop* juga banyak digunakan oleh pelajar. Walaupun demikian, kejadian *asthenopia* selama pembelajaran daring menggunakan *laptop* masih kurang mendapatkan perhatian pada penelitian terdahulu (Mohan et al., 2020). Para profesional kesehatan perlu mewaspadaikan keluhan kelelahan visual karena potensinya untuk memengaruhi pembelajaran dan kinerja sekolah (Vilela et al., 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Logaraj et al. (2014), pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik di salah satu universitas di Chennai, India, sebelum pandemi COVID-19

didapatkan prevalensi *asthenopia* sebesar 80,3%. Prevalensi pada mahasiswa Teknik ditemukan sebesar 81,9% sedangkan pada kalangan mahasiswa kedokteran ditemukan sebesar 78,6%. Mahasiswa teknik berisiko lebih tinggi terjadi *asthenopia* dibandingkan dengan mahasiswa kedokteran (Logaraj et al., 2014). Perbandingan prevalensi *asthenopia* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik saat pandemi belum diketahui, demikian juga prevalensi di Universitas Tarumanagara, sehingga mendorong dilakukannya penelitian prevalensi *asthenopia* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik di Universitas Tarumanagara.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pengambilan data secara *cross sectional* (Sugiyono, 2019). Penelitian ini menggunakan instrument kuesioner untuk mendapatkan data (1) demografi; (2) asal fakultas; (3) penggunaan perangkat digital, jenis perangkat dan lama waktu yang dihabiskan untuk menggunakannya; (4) alasan penggunaan perangkat digital; (5) gejala *asthenopia* dan (6) tindakan pencegahan. Pengambilan data dilakukan pada periode November 2021-April 2022. Sampel penelitian ini yaitu mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara di Jakarta. Perhitungan besar sampel minimal yang dibutuhkan pada penelitian ini sebesar 82 mahasiswa dari masing-masing Fakultas Teknik dan Fakultas Kedokteran. Teknik pengambilan sampel dengan purposive sampling. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara angkatan 2019-2021 yang sudah melakukan pembelajaran daring minimal 5 bulan menggunakan laptop, sedangkan kriteria eksklusi mencakup amblyopia, konjungtivitis, radang/infeksi mata, hipertensi, migrain kronis dan sakit kepala kronis, strabismus, miopia tinggi (lebih dari -6,0 Dioptri), glaukoma atau katarak, dan riwayat operasi mata. Variabel bebas pada penelitian ini adalah durasi penggunaan laptop dan variabel terikatnya adalah *asthenopia*. Teknik analisis data menggunakan Chi-square.

HASIL

Dalam penelitian yang dilakukan di Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara, responden yang bersedia mengisi kuesioner sebanyak 395 mahasiswa dari Fakultas Kedokteran dan 134 mahasiswa dari Fakultas Teknik. Responden yang memenuhi kriteria eksklusi dari Fakultas Kedokteran sebesar 133 mahasiswa dan dari Fakultas Teknik sebesar 49 responden, sehingga total responden yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 262 mahasiswa dari Fakultas Kedokteran dan 85 mahasiswa dari Fakultas Teknik, dengan total keseluruhan pada kedua fakultas sebesar 347 responden.

Tabel 1 menunjukkan lamanya waktu jam per hari yang digunakan dalam menatap layar digital laptop pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dengan total jam lebih dari 6 jam sebesar 65.27% sedangkan mahasiswa Fakultas Teknik sebesar 37.65%. Pada mahasiswa Fakultas Teknik, mayoritas responden (38.82%) menggunakan laptop 4-6 jam. Gejala yang sering dialami oleh responden didominasi oleh sakit kepala baik pada Fakultas Kedokteran maupun Fakultas Teknik dengan persentase pada Fakultas Kedokteran sebesar 77.10% dan Fakultas Teknik sebesar 57.65%. Gejala yang lebih jarang dialami oleh responden pada kedua fakultas yaitu mata terasa terbakar dengan persentase pada Fakultas Kedokteran sebesar 5.73% dan Fakultas Teknik sebesar 8.24%. Dari total 347 responden, sebanyak 86.26% responden Fakultas Kedokteran dan 82.35% responden Fakultas Teknik mengalami *asthenopia*.

Tabel 1.
 Karakteristik Responden (n=262)

Karakteristik	Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara		Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara	
	f	%	f	%
	Usia			
≤18 tahun	58	22.14	16	18.82
19-21 tahun	192	73.28	65	76.47
22-24 tahun	11	4.20	4	4.71
≥ 25 tahun	1	0.38	0	0.00
Jenis Kelamin				
Laki-laki	75	28.63	49	57.65
Perempuan	187	71.37	36	42.35
Angkatan				
2019	43	16.41	27	31.76
2020	86	32.82	6	7.06
2021	133	50.76	52	61.18
Durasi Penggunaan Laptop (Jam Per Hari)				
< 2 jam	2	0.76	1	1.18
2-4 jam	11	4.20	19	22.35
> 4-6 jam	78	29.77	33	38.82
> 6 jam	171	65.27	32	37.65
Gejala				
Mata kering	103	39.31	30	35.29
Mata merah	72	27.48	24	28.24
Mata tegang	82	31.30	18	21.18
Mata gatal	100	38.17	22	25.88
Mata sakit	82	31.30	32	37.65
Mata terbakar	15	5.73	7	8.24
Penglihatan kabur	98	37.40	19	22.35
Sakit kepala	202	77.10	49	57.65
Kejadian Asthenopia				
Asthenopia	226	86.26	70	82.35
Bukan asthenopia	36	13.74	15	17.65

Tabel 2.
 Perbedaan Tingkat Kejadian *Asthenopia* antara Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara (n=262)

Fakultas	Gejala				Total	p value
	<i>Asthenopia</i>		<i>Bukan Asthenopia</i>			
	f	%	f	%		
Fakultas Kedokteran	226	86.26	36	13.74	262	0.377
Fakultas Teknik	70	82.35	15	17.65	85	

Tabel 2 menunjukkan hasil uji *Chi-Square* dengan nilai signifikansi sebesar 0.377 lebih besar dari alpha 5%, maka H0 diterima artinya tidak ada perbedaan tingkat kejadian *asthenopia* antara mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara.

Tabel 3.
 Hubungan antara Durasi Menggunakan Laptop dengan Kejadian *Asthenopia* (n=262)

Durasi Penggunaan Laptop (Jam Per Hari)	Gejala				Total	<i>p value</i>
	<i>Asthenopia</i>		<i>Bukan Asthenopia</i>			
	f	%	f	%		
< 2 jam	3	100	0	0	3	0.122
2-4 jam	22	73.33	8	26.67	30	
> 4-6 jam	92	82.88	19	20.65	111	
> 6 jam	179	88.18	24	13.41	203	

Tabel 3 menunjukkan hasil uji *Chi Square* dengan nilai signifikansi sebesar 0.122 lebih besar dari alpha 5%, maka H_0 diterima artinya tidak ada hubungan antara lama waktu menatap layar laptop dengan gejala *asthenopia*.

PEMBAHASAN

Durasi Penggunaan Laptop pada Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik

Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara melakukan pembelajaran secara daring penuh sejak pandemi COVID-19 sampai saat pengambilan data, sama halnya dengan mahasiswa dari Fakultas Teknik. Hal ini menyebabkan peningkatan penggunaan laptop. Total lamanya jam per hari waktu yang digunakan dalam menatap layar digital laptop secara keseluruhan didominasi oleh lebih >6 jam (58.50%), diikuti oleh >4-6 jam (31.99%) dan 2-4 jam (8.65%). Sebanyak 90.39% responden menghabiskan waktu menatap layar laptop lebih dari 4 jam untuk belajar. Hal ini belum termasuk penggunaan laptop untuk tujuan lain selain belajar atau penggunaan gadget lain selain laptop. Banyaknya waktu yang dihabiskan di depan laptop sangat dimungkinkan menjadi faktor gangguan pada mata (Agarwal et al., 2013; Rosenfield, 2011). Hal ini sejalan dengan penelitian Bahkir & Grandee (2020) rata-rata peningkatan penggunaan gadget berdurasi $4,8 \pm 2,8$ jam per hari, sehingga jumlah total *screen time* per hari yaitu $8,65 \pm 3,74$ jam (Bahkir & Grandee, 2020).

Prevalensi Asthenopia pada Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa prevalensi *asthenopia* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran sebesar 86.26% dan pada Fakultas Teknik sebesar 82.35%. Secara total tingkat kejadian *asthenopia* adalah sebesar 85.30%. Hal ini juga didukung dari banyaknya waktu *screening time* yang dihabiskan oleh mahasiswa Fakultas Kedokteran dan pada Fakultas Teknik. Hasil penelitian ini sesuai dengan Logaraj et al. (2014) bahwa prevalensi pada Fakultas Kedokteran sebesar 78.6% dan pada Fakultas Teknik sebesar 81.9% dengan total prevalensi pada kedua fakultas sebesar 80.3% (Logaraj et al., 2014). Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya dari Gumunggilung et al. (2021) yang mengatakan bahwa tingkat kejadian *asthenopia* pada mahasiswa sewaktu pandemi COVID-19 sebesar 82.4% (Gumunggilung et al., 2021). Angka pada penelitian ini lebih kecil dari yang dilaporkan oleh Bahkir & Grandee (2020) yaitu 95.8% (Bahkir & Grandee, 2020).

Hasil pengujian secara statistik menunjukkan tidak ada perbedaan tingkat kejadian *asthenopia* antara mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara. Pada penelitian ini dapat dijelaskan karena selama pembelajaran daring, 98.10% mahasiswa Fakultas Kedokteran dan 92.94% Fakultas Teknik menghabiskan waktu >2 jam untuk belajar dengan menggunakan laptop. Hal ini sejalan dengan Logaraj et al. (2014) bahwa prevalensi pada kedua fakultas hampir sama (Logaraj et al., 2014).

Hubungan Penggunaan Laptop dengan Kejadian Asthenopia

Hasil uji Chi Square menunjukkan tidak terdapat hubungan antara lama waktu menatap layar laptop dengan gejala *asthenopia*. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ni Made Ernita Refayanti et al. (2022) yang membuktikan adanya hubungan antara lama penggunaan laptop dengan kejadian *asthenopia* (Ni Made Ernita Refayanti et al., 2022). Namun, beberapa penelitian terdahulu seperti dari Sawaya et al. (2020) menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara waktu penggunaan laptop dengan *asthenopia* (Sawaya et al., 2020). Penelitian lain dari Abuallut et al. (2022) juga menunjukkan hasil bahwa lamanya penggunaan alat digital, termasuk laptop, tidak berhubungan secara signifikan dengan *asthenopia* (Abuallut et al., 2022). Menurut sebuah penelitian di India Utara, yang membuktikan bahwa bahkan penggunaan gadget selama >2 jam sehari dapat menyebabkan *asthenopia* (Mohan et al., 2020). Mengacu pada hasil penelitian tersebut, bahwa bukan semakin lama penggunaan semakin besar terjadinya *asthenopia*, akan tetapi *asthenopia* dapat terjadi jika melewati satu ambang jam tertentu.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa prevalensi *asthenopia* pada Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara tinggi, yaitu sebesar 86.26% dan pada Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara sebesar 82.35%. Kemudian, tidak terdapat perbedaan tingkat kejadian *asthenopia* antara mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara, karena selama pembelajaran daring 98.10% mahasiswa Fakultas Kedokteran dan 92.94% Fakultas Teknik menghabiskan waktu >2 jam untuk belajar dengan menggunakan laptop. Selain itu, tidak ada hubungan antara lama waktu menatap layar laptop dengan gejala *asthenopia*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Rumansyah, & Arizona, K. (2020). Pembelajaran online berbasis proyek salah satu solusi kegiatan belajar mengajar di tengah pandemi covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 64–70. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.111>
- Abuallut, I., Qumayi, E. A., Mohana, A. J., Almalki, N. M., Ghilan, M. E., Dallak, F. H., Mahzari, S. M., Makrami, A., Tawhari, A., Ajeebi, R. E., & Bakri, S. M. (2022). Prevalence of asthenopia and its relationship with electronic screen usage during the covid-19 pandemic in jazan, saudi arabia: a cross-sectional study. *Clinical Ophthalmology*, 16, 3165–3174. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S377541>
- Agarwal, S., Goel, D., & Sharma, A. (2013). Evaluation of the factors which contribute to the ocular complaints in computer users. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7(2), 331–335. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/5150.2760>
- Bahkir, F. A., & Grandee, S. S. (2020). Impact of the covid-19 lockdown on digital device-related ocular health. *Indian Journal of Ophthalmology*, 68(11). https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2306_20
- Balkaya, S., & Akkucuk, U. (2021). Adoption and use of learning management systems in education: The role of playfulness and self-management. *Sustainability (Switzerland)*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/su13031127>
- Beng, J. T., Tiatri, S., Lusiana, F., & Wangi, V. H. (2020). Intensity of gadgets usage for achieving prime social and cognitive health of adolescents during the covid-19 pandemic. 478(Ticash), 735–741. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201209.116>

- Dousari, A. S., Moghadam, M. T., & Satarzadeh, N. (2020). COVID-19 (Coronavirus disease 2019): A new coronavirus disease. In *Infection and Drug Resistance* (Vol. 13). <https://doi.org/10.2147/IDR.S259279>
- Ellyzabeth Sukmawati, Iwan Adhicandra, & Nur Sucahyo. (2022). Information System Design of Online-Based Technology News Forum. *International Journal Of Artificial Intelligence Research*, 1.2. <https://doi.org/https://doi.org/10.29099/ijair.v6i1.2.593>
- Gasparinatos, A., & Xalkidou, S. (2020). Transactional distance: A systematic review. *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 16(2).
- Gumunggilung, D., Doda, D. V. D., & Mantjoro, E. M. (2021). Hubungan jarak dan durasi pemakaian smartphone dengan keluhan kelelahan mata pada mahasiswa fakultas kesehatan unsrat di era pandemi covid-19. *KESMAS*, 10(2), 12–17.
- Logaraj, M., Madhupriya, V., & Hegde, S. (2014). Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in chennai. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 4(2), 179. <https://doi.org/10.4103/2141-9248.129028>
- Mohan, A., Sen, P., Shah, C., Jain, E., & Jain, S. (2020). 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 Journal of Ophthalmology*, 69(1). https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2535_20
- Musa, M., Sukmawati, E., Mahendika, D., Muhammadiyah Kupang, U., H Ahmad Dahlan, J. K., Putih, K., Oebobo, K., Kupang, K., Tenggara Timur, N., Negeri Gorontalo, U., Jend Sudirman No, J., Timur, D., Kota Tengah, K., Gorontalo, K., Serulingmas, S., Raya Maos No, J., Cilacap, K., Tengah, J., Tinggi Teknologi Bontang, S., ... Timur, K. (2023). The Relationship between Students' Spiritual and Emotional Intelligence with Subjects Learning Outcomes. *Journal on Education*, 05(04).
- Ni Made Ernita Refayanti, Ni Made Laksmi Utari, Ni Made Ayu Surasmia, I Wayan Eka Sutyawan, & I Made Sudarmaja. (2022). Gambaran kelelahan mata (asthenopia) pada mahasiswa program studi sarjana kedokteran fakultas kedokteran universitas udayana angkatan 2018 setelah berlakunya kuliah online. *Jurnal Medika Udayana*, 11(5). <https://doi.org/10.24843.MU.2022.V11.i5.P08>
- Pratama, W. A., Hartini, S., & Misbah. (2019). Analisis Literasi Digital Siswa Melalui Penerapan E-Learning Berbasis Schoology. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 06(1).
- Rosenfield, M. (2011). Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. In *Ophthalmic and Physiological Optics* (Vol. 31, Issue 5, pp. 502–515). <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2011.00834.x>
- Said, K., Kurniawan, A., & Anton, O. (2018). Development of media-based learning using android mobile learning. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 96(3).
- Sawaya, R. I. T., Meski, N. El, Saba, J. B., Lahoud, C., Saab, L., Haouili, M., Shatila, M., Aidibe, Z., & Musharrafieh, U. (2020). Asthenopia among university students: the eye of

- the digital screen. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(8).
<https://doi.org/10.4103/jfmmpc.jfmmpc>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (1st ed.). Penerbit Alfabeta.
- Teräs, M., Suoranta, J., Teräs, H., & Curcher, M. (2020). Post-Covid-19 Education and Education Technology ‘Solutionism’: a Seller’s Market. *Postdigital Science and Education*, 2(3). <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00164-x>
- V.K., S., & MS. (2012). Asthenopia. *Kerala Journal of Ophthalmology*, XXIV, 40–43.
- Vallee, A., Blacher, J., Cariou, A., & Sorbets, E. (2020). Blended learning compared to traditional learning in medical education: Systematic review and meta-analysis. In *Journal of Medical Internet Research* (Vol. 22, Issue 8). <https://doi.org/10.2196/16504>
- Vilela, M. A. P., Castagno, V. D., Meucci, R. D., & Fassa, A. G. (2015). Asthenopia in schoolchildren. *Clinical Ophthalmology*, 9, 1595–1603.
<https://doi.org/10.2147/OPHTH.S84976>
- Wajuihian, S. O. (2015). Frequency of asthenopia and its association with refractive errors. *African Vision and Eye Health*, 74(1), 1–7. <https://doi.org/10.4102/aveh.v74i1.293>
- Xu, Y., Deng, G., Wang, W., Xiong, S., & Xu, X. (2019). Correlation between handheld digital device use and asthenopia in chinese college students: a shanghai study. *Acta Ophthalmologica*, 97(3), e442–e447. <https://doi.org/10.1111/aos.13885>