

RINGKASAN KARYA TULIS ILMIAH
HUBUNGAN PENGGUNAAN FITUR *BLUE LIGHT FILTER*
***SMARTPHONE* TERHADAP *DIGITAL EYE STRAIN* PADA**
MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
MATARAM

Diajukan sebagai syarat meraih gelar sarjana pada Fakultas Kedokteran
Universitas Mataram



Adam Trojan Alisyahbana

H1A020001

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM

2023

**HUBUNGAN PENGGUNAAN FITUR *BLUE LIGHT FILTER*
SMARTPHONE TERHADAP *DIGITAL EYE STRAIN* PADA
MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
MATARAM**

Adam Trojan Alisyahbana, Isna Kusuma Nintyastuti, Ardiana Ekawanti

Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

E-mail: adamtrojan81@gmail.com

Diajukan sebagai syarat meraih gelar sarjana pada Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

Informasi Naskah

Jumlah tabel: 6

Jumlah gambar: -

ABSTRAK

HUBUNGAN PENGGUNAAN FITUR *BLUE LIGHT FILTER* *SMARTPHONE* TERHADAP *DIGITAL EYE STRAIN* PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MATARAM

Adam Trojan Alisyahbana, Isna Kusuma Nintyastuti, Ardiana Ekawanti

Latar Belakang: Penggunaan *smartphone* terus berkembang serta semakin penting seiring dengan kemajuan teknologi, terutama bagi mahasiswa kedokteran, mereka membutuhkan *smartphone* untuk pembelajaran karena sebagian besar materi, seperti buku, jurnal, dan karya tulis ilmiah, kini tersedia dalam format digital yang lebih mudah diakses daripada bentuk fisiknya. Namun, penggunaan *smartphone* tidak hanya membawa manfaat positif, tapi juga memiliki sisi negatif, salah satunya adalah pengaruh *blue light* yang dihasilkan oleh layar *smartphone*. Eksplorasi keterkaitan antara penggunaan fitur *blue light filter* dengan kejadian *digital eye strain* perlu dilakukan untuk memberikan informasi kepada masyarakat.

Tujuan Penelitian: Mengetahui hubungan penggunaan fitur *blue light filter* *smartphone* terhadap *digital eye strain* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

Metode: Desain penelitian *cross-sectional study*. Populasi penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, dengan sampel sebanyak 60 responden. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Untuk menguji perbedaan antara kelompok yang menggunakan *blue light filter* dengan yang tidak menggunakan *blue light filter* maka digunakan uji *Mann Whitney*. Perbedaan dikatakan signifikan antar kelompok perlakuan jika nilai $p < 0,05$.

Hasil: Nilai rata-rata keparahan gejala *digital eye strain* kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter* sebesar 9,5 dan kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* sebesar 12. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok berkaitan dengan keparahan gejala *digital eye strain* ($p=0,358$). Nilai rata-rata resiko *digital eye strain* kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter* sebesar 11,53 dan kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* sebesar 11,66. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok berkaitan dengan faktor resiko *digital eye strain* ($p=0,580$).

Kesimpulan: Tidak terdapat hubungan antara penggunaan fitur *blue light filter* *smartphone* terhadap keparahan gejala *digital eye strain* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

Kata Kunci: *blue light filter*, *digital eye strain*, *smartphone*

ABSTRACT

RELATIONSHIP BETWEEN THE USE OF THE SMARTPHONE BLUE LIGHT FILTER FEATURE AND DIGITAL EYE STRAIN IN STUDENTS OF THE FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MATARAM

Adam Trojan Alisyahbana, Isna Kusuma Nintyastuti, Ardiana Ekawanti

Background: The use of smartphones continues to evolve and becomes more important as technology advances, especially for medical students, they need smartphones for educational purposes because most of their learning materials such as books, journals and scientific papers are now available in digital formats that are way more accessible. However, the use of smartphones not only brings positive benefits but also has negative sides, one of which is the influence of blue light produced by the smartphone screen. Exploration of the relationship between the use of the blue light filter feature and the incidence of digital eye strain needs to be done to provide information to the public.

Objective: To determine the relationship between the use of the smartphone's blue light filter feature and digital eye strain in students of the Faculty of Medicine, University of Mataram.

Method: Cross-sectional study design. The study population was students of Medical Education, Faculty of Medicine, University of Mataram, with a sample of 60 respondents. The collected data was then analyzed for normality using the Kolmogorov-Smirnov test. To examine the differences between both groups, a non-parametric Mann-Whitney test is utilized. Differences are considered significant between treatment groups if the p-value is $< 0,05$.

Results: The average value of the digital eye strain severity level in group of respondents who used the blue light filter feature was 9,5 and 12 in group of respondents who did not use the blue light filter feature. There was no significant difference between the two groups in the severity of digital eye strain symptoms ($p=0,358$). The average risk value of digital eye strain for the group of respondents who used the blue light filter feature was 11,53 and the group of respondents who did not use the blue light filter feature was 11,66. There was no significant difference between the two groups on the risk factors of digital eye strain ($p=0,580$).

Conclusion: There is no relationship between the use of the smartphone blue light filter feature and the severity of digital eye strain symptoms in students of the Faculty of Medicine, University of Mataram.

Keywords: blue light filter, digital eye strain, smartphone

PENDAHULUAN

Penggunaan *smartphone* membawa banyak manfaat positif serta kemudahan dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat, namun dibalik itu penggunaan *smartphone* memiliki berbagai sisi negatif, salah satunya adalah pengaruh *blue light* yang dihasilkan oleh layar *smartphone*. Pada umumnya perangkat elektronik seperti *smartphone*, tablet, laptop dan TV memancarkan berbagai spektrum cahaya yaitu merah, oranye, kuning, hijau, biru, indigo, dan ungu (Helmer, 2016). Tiap warna dalam spektrum cahaya memiliki panjang gelombang dan energi yang berbeda. Cahaya biru memiliki panjang gelombang yang lebih pendek daripada spektrum warna lainnya. Beberapa penelitian menunjukkan hubungan antara kerusakan mata dan cahaya biru gelombang pendek dengan panjang gelombang antara 415 dan 455 nanometer. Sebagian besar cahaya dari panjang LED yang digunakan pada *smartphone*, TV, dan tablet memiliki panjang gelombang antara 400 dan 490 nanometer (Helmer, 2016). Cahaya gelombang pendek memiliki potensi dan telah menimbulkan banyak kekhawatiran, beberapa penelitian telah mengindikasikan bahwa cahaya biru dapat menembus kornea, lensa dan mencapai retina secara langsung, menyebabkan kerusakan fotokimia pada retina (Ouyang et al., 2020). Kerusakan pada sel batang akibat *blue light* telah menjadi perhatian sejak tahun 1966. Sejak itu, banyak penelitian telah mengonfirmasi risiko *blue light* dan menunjukkan bahwa seberapa parah kerusakan tersebut tergantung pada faktor-faktor seperti seberapa terangnya *blue light* yang diterima oleh mata, seberapa jauh jarak pencahayaan, arah pandang, dan jenis spektrum cahaya yang digunakan (Ouyang et al., 2020).

Blue light merupakan salah satu spektrum warna yang dapat diterima oleh mata, namun bersifat *High-Energy Vision Light (HEV Light)* yang dimana jika mata terpapar *blue light* dalam waktu yang lama maka akan berdampak pada retina, selain itu, lensa dan kornea mata tidak dapat memantulkan dan menghalangi *blue light* sepenuhnya, sehingga dapat mengakibatkan terjadinya degenerasi sel mata (Citrawathi, Udiantari and Warpala, 2019). Paparan *blue light* dalam jangka panjang dapat mengubah molekul *retinaldehyde* yang semula berfungsi untuk menangkap cahaya dan mengirimkan sinyal ke otak menjadi molekul yang memicu

distorsi protein dalam membran sel fotoreseptor, menyebabkan larutnya membran sel fotoreseptor, kerusakan sel fotoreseptor yang tidak dapat pulih, dan akhirnya memicu degenerasi makula, serta menyebabkan efek kelelahan mata seperti mata kering, mata gatal, dan sensasi terbakar saat menggunakan *smartphone* dalam jangka waktu yang lama karena perlambatan reaksi pupil akibat paparan cahaya yang berkelanjutan (Citrawathi, Ida Ayu Indah Udiantari and Warpala, 2019).

Perusahaan dan produsen *smartphone* berusaha mengatasi masalah ini dengan berbagai inovasi, seperti fitur *blue light filter* yang sering disebut dengan berbagai nama seperti "*Eye Protection*", "*Eye Care*" atau "*Safety Care*", fitur ini mengatur kecerahan dan warna layar *smartphone* untuk mengurangi radiasi *blue light*, memberikan tampilan layar yang lebih hangat sehingga mengurangi paparan *blue light* dan meningkatkan kenyamanan visual saat menggunakan *smartphone* (Citrawathi, Ida Ayu Indah Udiantari and Warpala, 2019). Keefektifan dari fitur ini masih belum banyak diteliti dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Beberapa penelitian sudah dilakukan mengenai *blue light filter* dan pengaruhnya terhadap kejadian kelelahan mata. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Ida Ayu Indah Udiantari, Desak Made Citrawathi, dan I Wayan Sukra Warpala pada tahun 2019, meneliti dampak fitur *blue light filter* terhadap efeknya untuk mengurangi kelelahan mata pada siswa SMP Negeri 1 Seririt menggunakan Jenis penelitian *quasi-experiment* dengan rancangan *Randomized Pre and Post Test Control Group Design*, dan memiliki sampel sebanyak 26 siswa. Mereka menyimpulkan bahwa penggunaan fitur *blue light filter* pada layar *smartphone* dapat mengurangi kelelahan mata pada penggunaanya sebesar 67,81% dibandingkan tidak menggunakan fitur *blue light filter* (Citrawathi, Ida Ayu Indah Udiantari and Warpala, 2019). Penelitian lain yang dilakukan oleh Wiryawan et al., pada tahun 2021, meneliti topik dan metode penelitian yang sama yaitu *quasi-experimental pre-posttest study*, namun memiliki subjek berbeda yang dimana penelitian ini dilakukan pada mahasiswa kedokteran Universitas Diponegoro. Hasil dan kesimpulan penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, yaitu tidak ada perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah menggunakan *smartphone* selama

satu jam dengan opasitas *blue light filter* 0%, 50%, dan 100% (Wiryanawan *et al.*, 2021).

Hubungan antara penggunaan fitur *blue light filter* dengan kejadian *digital eye strain* ini perlu untuk dipelajari, dikarenakan seiring dengan berkembangnya jaman maka semakin penting peranan *smartphone* untuk berbagai kalangan masyarakat, khususnya mahasiswa kedokteran yang membutuhkan *smartphone* untuk tujuan pembelajaran, dikarenakan berbagai materi seperti buku pembelajaran, jurnal, dan karya tulis ilmiah sebagian besar sudah berbentuk digital dan jauh lebih mudah diakses dibandingkan dengan bentuk fisiknya. Mahasiswa kedokteran sangat bergantung pada video pembelajaran yang dapat diakses menggunakan *smartphone* melalui sosial media seperti *Youtube* untuk mempelajari keterampilan medik dan materi-materi pembelajaran. Mahasiswa kedokteran juga dapat merekam sesi pembelajaran saat jam kuliah dan menyimpannya di *smartphone*, sehingga dapat dilihat kembali bila diperlukan. Selain menjadi media pembelajaran, *smartphone* juga digunakan oleh mahasiswa sebagai media komunikasi, hiburan, dan relaksasi (Putri, 2016). Mahasiswa kedokteran cenderung memakai *smartphone* bahkan disaat sesi aktif pembelajaran untuk membuka aplikasi edukasi medis seperti aplikasi pembelajaran anatomi dan kamus medis, serta membuka laman pencarian seperti *Google* dan *Medscape* untuk mencari prognosis dan diagnosis dari suatu penyakit (Gavali *et al.*, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari hubungan antara *blue light filter* dengan keparahan *digital eye strain*, walaupun sebelumnya sudah pernah dilakukan penelitian yang mirip namun hasil dari kedua penelitian tersebut saling bertolak belakang sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut. Efek dari kelelahan mata saat menggunakan *smartphone* dapat membuat pengguna merasa tidak nyaman. Mata merupakan komponen paling esensial dari penglihatan manusia, sehingga jika mata mengalami gangguan, maka akan berdampak pada kegiatan-kegiatan manusia seperti penurunan produktivitas, dan penurunan konsentrasi (Susanti, 2013).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan desain penelitian *cross-sectional*. Jenis penelitian *cross-sectional* digunakan karena peneliti bertujuan untuk mengamati apakah terdapat hubungan antara kedua variabel pada satu waktu dan dilakukan pada saat yang sama. Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Mataram. Penelitian akan dilakukan pada periode bulan Oktober 2023 – November 2023.

Populasi dari penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Mataram. Populasi terjangkau dari penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram angkatan 2021, 2022, dan 2023. Sampel penelitian ini adalah bagian dari populasi terjangkau yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi yang digunakan antara lain: 1) Mahasiswa Prodi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Mataram angkatan 2021, 2022, 2023; 2) Berusia 18-23 tahun; 3) Menggunakan dan memiliki *smartphone*. Kriteria eksklusi yang digunakan adalah 1) Memiliki riwayat penyakit komorbid (Diabetes melitus, Hipertensi); 2) Sedang menggunakan obat-obatan seperti antidepresan, dan antihistamin; 3) Menggunakan kacamata pengurang sinar biru.

Cara pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan cara *clustered random sampling* yang dimana sebelum penelitian dimulai mahasiswa dipilih secara acak berdasarkan nomor induk mahasiswa (NIM) masing-masing pada setiap angkatan. Kemudian mahasiswa dari masing-masing angkatan akan dibagi mejadi 2 kelompok (kelompok yang memakai fitur *blue light filter* dan kelompok yang tidak memakai fitur *blue light filter* pada *smartphone*) yang dipilih secara acak pada angkatan yang sama.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah penggunaan fitur *blue light filter*, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah *digital eye strain*. Kuesioner yang dipakai untuk mengukur keparahan gejala dan resiko *digital eye strain* dalam penelitian ini akan menggunakan kuesioner DESRIL-27 yang telah dimodifikasi oleh peneliti untuk menyesuaikan dengan tujuan dari penelitian. Data akan dicatat dan dimasukkan dalam tabel menggunakan program Microsoft Excel 2019 kemudian dianalisis dengan menggunakan program SPSS IBM. Data dianalisis

untuk uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Kemudian data dianalisis menggunakan uji non-parametrik *Mann Whitney*. Perbedaan dinilai bermakna antar kelompok perlakuan jika nilai $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah disebar kepada 60 orang mahasiswa yang terpilih menjadi responden penelitian, dapat digambarkan karakteristik dari responden tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 1 Karakteristik Responden Penelitian

Jenis Kelamin	Kelompok (orang)		Jumlah (orang)
	A	B	
Laki-laki	9	7	16
Perempuan	21	23	44
Total	30	30	60
Angkatan			
2021	10	10	20
2022	10	10	20
2023	10	10	20
Total	30	30	60
Blok			
Blok 3 (Blok Homeostasis)	10	10	20
Blok 9 (Blok Genetika dan Tahap Kehidupan)	10	10	20
Blok 15 (Blok Endokrin)	10	10	20
Total	30	30	60

Tabel 5.1 menunjukkan bahwa dari 60 orang responden, diketahui pada kelompok A (tidak menggunakan *blue light filter*) terbagi menjadi 9 orang laki-laki dan 21 orang perempuan, dan pada kelompok B (menggunakan *blue light filter*) terbagi menjadi 7 orang laki-laki dan 23 orang perempuan. Dengan demikian, jumlah responden yang berjenis kelamin laki-laki diketahui sebanyak 16 orang, dan jumlah responden yang berjenis kelamin perempuan diketahui sebanyak 44 orang.

Tabel di atas menunjukkan bahwa dari 60 orang responden, diketahui pada kelompok A (tidak menggunakan *blue light filter*) terbagi menjadi 10 orang angkatan 2021, 10 orang angkatan 2022, dan 10 orang angkatan 2023, dan pada

kelompok B (menggunakan *blue light filter*) terbagi menjadi 10 orang angkatan 2021, 10 orang angkatan 2022, dan 10 orang angkatan 2023. Dengan demikian, jumlah responden yang berasal dari angkatan 2021 sebanyak 20 orang, angkatan 2022 sebanyak 20 orang, dan angkatan 2023 sebanyak 20 orang.

Tabel di atas menunjukkan bahwa dari 60 orang responden, diketahui pada kelompok A (tidak menggunakan *blue light filter*) terbagi menjadi 10 orang Blok 3 (Blok Homeostasis), 10 orang Blok 9 (Blok Genetika dan Tahap Kehidupan), dan 10 orang Blok 15 (Blok Endokrin), dan pada kelompok B (menggunakan *blue light filter*) terbagi menjadi 10 orang Blok 3 (Blok Homeostasis), 10 orang Blok 9 (Blok Genetika dan Tahap Kehidupan), dan 10 orang Blok 15 (Blok Endokrin). Dengan demikian, jumlah responden yang berasal dari Blok 3 (Blok Homeostasis) sebanyak 20 orang, Blok 9 (Blok Genetika dan Tahap Kehidupan) sebanyak 20 orang, dan angkatan Blok 15 (Blok Endokrin) sebanyak 20 orang.

Tabel 5. 2 Durasi Penggunaan *Smartphone* Responden Selama 24 Jam

Kelompok	Rata-rata Durasi Penggunaan Smartphone (menit/24 jam)
A (tidak menggunakan blue light filter)	392,43
B (menggunakan blue light filter)	325,73
Rata-rata (per orang)	350,08

Berdasarkan tabel 5.2 di atas, dapat diketahui rata-rata durasi penggunaan *smartphone* responden dalam 24 jam adalah selama 5,83 jam.

Tabel 5. 3 Rata-rata Keparahan Gejala *Digital Eye Strain*

Kelompok	Rata-rata Keparahan Gejala
A (tidak menggunakan blue light filter)	12
B (menggunakan blue light filter)	9,5
Rata-rata	10.75

Tabel 5.3 di atas menunjukkan nilai rata-rata keparahan gejala DES kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter*, selain itu dapat dilihat bahwa rata-rata keparahan gejala *digital eye strain* yang dirasakan oleh responden selama masa penggunaan *smartphone* sebesar 10,75.

Tabel 5. 8 Rata-rata Resiko Digital Eye Strain

Kelompok	Rata-rata Skor Resiko
A (tidak menggunakan blue light filter)	11,66
B (menggunakan blue light filter)	11,53
Rata-rata	11,595

Tabel 5.8 di atas menunjukkan nilai rata-rata resiko DES kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter*, selain itu dapat dilihat bahwa rata-rata skor resiko *digital eye strain* yang dirasakan oleh responden selama masa penggunaan *smartphone* sebesar 11,595.

Tabel 5. 12 Hasil Uji *Mann-Whitney* Keparahannya Gejala DES

Responden	Rata-rata DES	P Value
Kelompok A (Tanpa Fitur Blue Light Filter)	12	0,354
Kelompok B (Menggunakan Fitur Blue Light Filter)	9,5	

Berdasarkan tabel 5.12 dapat diketahui bahwa nilai koefisien p value lebih besar dari 0,05 yaitu sebesar 0,354 ($0,354 > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan atas dampak *digital eye strain* yang ditimbulkan oleh penggunaan *smartphone* oleh kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter* dan kelompok responden yang tidak

menggunakan fitur *blue light filter*. Maka dari itu tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan fitur *blue light filter* terhadap keparahan gejala *digital eye strain* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

Tabel 5. 14 Hasil Uji *Mann-Whitney* Resiko DES

Responden	Rata-rata Resiko DES	P Value
Kelompok A (Tanpa Fitur Blue Light Filter)	11,66	0,580
Kelompok B (Menggunakan Fitur Blue Light Filter)	11,53	

Tabel di atas menunjukkan nilai rata-rata resiko *digital eye strain* atas dua kelompok responden pengguna *smartphone*, yaitu kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter* dan kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter*. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa nilai rata-rata kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter*. Meskipun demikian, perbedaan tersebut tidak terlalu besar, dimana nilai rata-rata kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* sebesar 11,66 dan nilai rata-rata kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter* sebesar 11,53.

Berdasarkan tabel 5.8, dapat diketahui bahwa nilai koefisien p value lebih besar dari 0,05 yaitu sebesar 0,580. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan fitur blue light filter terhadap resiko *digital eye strain* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

Pembahasan

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada dua kelompok responden pengguna *smartphone* yang menggunakan fitur *blue light filter* dan tidak menggunakan fitur *blue light filter*, diketahui bahwa nilai rata-rata jawaban responden keparahan gejala *digital eye strain* yang dirasakan akibat penggunaan *smartphone* tidak jauh berbeda. Nilai rata-rata jawaban kelompok responden yang

menggunakan fitur *blue light filter* diketahui sebesar 9,5, sedangkan nilai rata-rata jawaban kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* diketahui sebesar 12. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan atas dampak yang dirasakan oleh kelompok responden pengguna *smartphone* yang menggunakan fitur *blue light filter* maupun yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* terhadap keparahan gejala *digital eye strain*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Citrawathi et al., 2019) yang menyatakan bahwa fitur *eye protection* pada layar *smartphone* dapat mengurangi kelelahan mata. Penelitian ini dilakukan pada siswa SMP Negeri 1 Seririt. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh (Adilah, 2023) yang meneliti pengaruh penggunaan *blue light filter* terhadap kelelahan mata Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rerata kelelahan mata pada kelompok yang tidak memakai *blue light filter* (No BLF) lebih tinggi dibandingkan kelompok yang memakai *blue light filter* (BLF). Nilai rerata kelompok No BLF sebesar 112,63 sedangkan nilai rerata kelompok BLF sebesar 42,37.

Kesamaan hasil penelitian ini disebabkan akibat *blue light filter* dapat mengurangi intensitas *blue light* yang diterima oleh mata saat menggunakan *smartphone*. (Zhao et al., 2017) menyatakan bahwa secara alami mata tidak dapat menyaring sinar sekuat sinar biru sehingga sinar tersebut menembus langsung pada bagian retina. Hal ini yang menyebabkan lensa mata kurang optimal memfokuskan bayangan. Penghalang alami mata yang ditemukan di hampir seluruh indra pengelihatannya mamalia yaitu, kornea dan lensa efektif menghalangi sinar-sinar berenergi lemah seperti warna merah, jingga, kuning, dan hijau. Berbeda halnya dengan sinar biru yang menerobos masuk ke daerah retina mata, karena sinar biru yang langsung masuk dan bayangan jatuh di depan retina sehingga lensa mata mengalami kesulitan untuk memfokuskan objek. Oleh karena itulah pengaktifan fitur *blue light filter* pada layar *smartphone* dapat mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh sinar biru.

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada dua kelompok responden pengguna *smartphone* yang menggunakan fitur *blue light filter* dan tidak menggunakan fitur *blue light filter*, diketahui bahwa nilai rata-rata jawaban responden resiko *digital eye strain* yang dirasakan akibat penggunaan *smartphone* tidak jauh berbeda. Nilai rata-rata jawaban kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter* diketahui sebesar 11,53, sedangkan nilai rata-rata jawaban kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* diketahui sebesar 11,66. Hal ini menunjukkan bahwa hampir tidak ada perbedaan atas resiko *digital eye strain* pada kelompok responden pengguna *smartphone* yang menggunakan fitur *blue light filter* maupun yang tidak menggunakan fitur *blue light filter*.

Berdasarkan hasil pengolahan data dapat diketahui bahwa nilai rata-rata keparahan gejala *digital eye strain* yang dirasakan oleh kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter* dan kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* tidak berbeda jauh, dimana nilai rata-rata keparahan gejala *digital eye strain* yang dirasakan oleh kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter* sebesar 9,5 dan nilai rata-rata keparahan gejala *digital eye strain* yang dirasakan oleh kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* sebesar 12. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan fitur *blue light filter* dapat sedikit mengurangi keparahan gejala *digital eye strain* pada pengguna *smartphone*. Meskipun demikian, perbedaan tersebut sangatlah kecil.

Berdasarkan hasil uji *mann-whitney*, diketahui bahwa nilai p value lebih besar dari standar signifikansi 0,05, yaitu sebesar 0,354. Hal ini menegaskan penjelasan di atas bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna atas dampak penggunaan fitur *blue light filter* terhadap keparahan gejala *digital eye strain*. Maka dari itu penggunaan fitur *blue light filter* pada *smartphone* tidak berpengaruh signifikan terhadap keparahan gejala *digital eye strain* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram. Hal ini terjadi karena fitur *blue light filter* pada *smartphone* hanya mampu mereduksi sebagian kecil dari gejala *digital eye strain*,

seperti mata berair dan peningkatan sensitivitas terhadap cahaya, sedangkan gejala *digital eye strain* yang lain tidak jauh berbeda antara penggunaan fitur *blue light filter* maupun tidak.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Wiryawan et al., 2021), yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara penggunaan fitur *blue light filter* ataupun tidak terhadap kejadian *astenopia*. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dengan jumlah sampel sebanyak 30 orang mahasiswa. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh (Devi Rahma et al., 2022) yang melakukan penelitian pada wanita dan pria usia muda yang berusia rentang 20-26 tahun dan aktif menggunakan ponsel pintar. Eksperimen yang dilakukan adalah intervensi (selama 1 minggu) berupa aktivasi dan penggunaan fitur filter sinar biru pada layar ponsel pintar kepada subyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara penggunaan fitur filter sinar biru ponsel pintar terhadap derajat keparahan sindrom mata kering pada usia muda.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan fitur *blue light filter* tidak efektif dalam menurunkan keparahan gejala *digital eye strain*. (Wiryawan et al., 2021) menyatakan bahwa fitur filter sinar biru memang menyaring sinar biru tapi tetap mempertahankan kecerahan layar dan tidak mengubah kontras warna sehingga mata akan tetap terganggu fungsinya apabila tampilan masih terlalu terang atau terlalu gelap. Fitur filter sinar biru tidak efektif untuk mengatasi kelelahan mata termasuk kejadian mata kering. Faktor cahaya yang masuk ke mata bukanlah satu-satunya yang dapat menyebabkan terjadinya gejala *digital eye strain*, (Kusmawan, 2021) menyatakan bahwa *digital eye strain* dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal yang mengakibatkan terjadinya *digital eye strain* antara lain kenyamanan dalam bekerja dipengaruhi oleh temperatur, kelembaban relatif, pencahayaan dan kecepatan angin.

Berdasarkan hasil pengolahan data dapat diketahui bahwa nilai rata-rata keparahan gejala *digital eye strain* yang dirasakan oleh kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter* dan kelompok responden yang tidak

menggunakan fitur *blue light filter* tidak berbeda jauh, dimana nilai rata-rata resiko *digital eye strain* yang dirasakan oleh kelompok responden yang menggunakan fitur *blue light filter* sebesar 11,53 dan nilai rata-rata resiko *digital eye strain* yang dirasakan oleh kelompok responden yang tidak menggunakan fitur *blue light filter* sebesar 11,66. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan fitur *blue light filter* dapat sedikit mengurangi resiko *digital eye strain* pada pengguna *smartphone*.

Berdasarkan hasil uji *mann-whitney*, diketahui bahwa nilai p value lebih besar dari standar signifikansi 0,05, yaitu sebesar 0,580. Hal ini menegaskan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna atas dampak penggunaan fitur *blue light filter* terhadap resiko *digital eye strain*. Maka dari itu penggunaan fitur *blue light filter* pada *smartphone* tidak berpengaruh signifikan terhadap resiko *digital eye strain* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan penggunaan fitur *blue light filter* terhadap keparahan *digital eye strain* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

DAFTAR PUSTAKA

Adilah, R. (2023) *Pengaruh Penggunaan Blue Light Filter Pada Smartphone Terhadap Tingkat Kelelahan Mata Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*. Thesis. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Alemayehu, H.B., Tegegn, M.T. and Tilahun, M.M. (2022) 'Prevalence and associated factors of visual impairment among adult diabetic patients visiting Adare General Hospital, Hawassa, South Ethiopia, 2022', *PLoS ONE*, 17(10). Available at: <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0276194>.

Bastola, P. and Bastola, S. (2023) 'Hypertensive Retinopathy among Patients with Hypertension Attending the Department of Ophthalmology in a Tertiary Care Centre: A Descriptive Cross-sectional Study', *JNMA: Journal of the Nepal Medical Association*, 61(263), p. 584. Available at: <https://doi.org/10.31729/JNMA.8213>.

Chattinnakorn, S., Chaicharoenpong, K. and Pongpirul, K. (2023) 'Cross-Sectional Analyses of Factors Related to Digital Eye Strain Symptoms Among Children

Using Online Learning Devices During the COVID-19 Pandemic in Thailand', *Clinical Ophthalmology*, Volume 17, pp. 1769–1776. Available at: <https://doi.org/10.2147/opth.s416877>.

Citrawathi, D.M., Udiantari, Ida Ayu Indah and Warpala, I.W.S. (2019) 'Fitur Eye Protection Pada Layar Smartphone Dapat Mengurangi Kelelahan Mata Dan Memperpanjang Durasi Penggunaannya Pada Siswa SMP Negeri 1 Seririt', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 8(1), pp. 94–103. Available at: <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v8i1.19225>.

Citrawathi, D.M., Udiantari, I. A. I. and Warpala, S.W. (2019) 'Fitur Eye Protection Pada Layar Smartphone Dapat Mengurangi Kelelahan Mata Dan Memperpanjang Durasi Penggunaannya Pada Siswa Smp Negeri 1 Seririt', *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 8(1), pp. 94–103. Available at: <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v8i1.19225>.

Constable, P.A. *et al.* (2022) 'A Review of Ocular Complications Associated with Medications Used for Anxiety, Depression, and Stress', *Clinical Optometry*, 14, p. 13. Available at: <https://doi.org/10.2147/OPTO.S355091>.

Devi Rahma, I. *et al.* (2022) 'Hubungan Penggunaan Fitur Filter Sinar Biru Layar Ponsel Pintar Terhadap Derajat Keparahan Sindrom Mata Kering Pada Usia Muda', *OKUPASI: Scientific Journal of Occupational Safety & Health*, 2(1), pp. 1–8.

Emslie, R. *et al.* (2007) 'The near triad and associated visual problems', *African Vision and Eye Health*, 66(4). Available at: <https://doi.org/10.4102/AVEH.V66I4.256>.

Evans, B.J.W. (2022) 'Detecting Binocular Vision Anomalies in Primary Eyecare Practice', in *Pickwell's Binocular Vision Anomalies*. Elsevier, pp. 11–44. Available at: <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-73317-5.00002-6>.

Fisch, A. (2015) 'Clinical Examination of the Cranial Nerves', *Nerves and Nerve Injuries*, 1, pp. 195–225. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410390-0.00016-0>.

Foutch, B.K. *et al.* (2020) 'Effects of Oral Antihistamines on Tear Volume, Tear Stability, and Intraocular Pressure', *Vision*, 4(2), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.3390/VISION4020032>.

Gavali, M.Y. *et al.* (2017) 'Smartphone, the new learning aid amongst medical students', *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 11(5), pp. JC05–JC08. Available at: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/20948.9826>.

Goel, M. *et al.* (2010) 'Aqueous Humor Dynamics: A Review', *The Open Ophthalmology Journal*, 4, pp. 52–59.

Gomes, C.C. and Preto, S. (2015) 'Blue Light: A Blessing or a Curse?', *Procedia Manufacturing*, 3, pp. 4472–4479. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2015.07.459>.

Haradhan Chowdhury, P. and Haren Shah, B. (2021) *Basics of Anatomy and Physiology of Cornea*, *Acta Scientific Ophthalmology*. Available at: www.actascientific.com/submission.php.

Helmer, J. (2016) *What Is Blue Light And Where Does It Come From?*, *WebMD*. Available at: <https://www.webmd.com/eye-health/what-is-blue-light> (Accessed: 7 July 2022).

Huff, T., Mahabadi, N. and Tadi, P. (2023) 'Neuroanatomy, Visual Cortex', *StatPearls* [Preprint]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482504/> (Accessed: 21 September 2023).

Kaur, K. *et al.* (2022) 'Digital Eye Strain- A Comprehensive Review', *Ophthalmology and Therapy*, 11(5), pp. 1655–1680. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40123-022-00540-9>.

Kodama, M., Matsuura, T. and Hara, Y. (2013) 'Structure of vitreous body and its relationship with liquefaction', *Journal of Biomedical Science and Engineering*, 06(07), pp. 739–745. Available at: <https://doi.org/10.4236/JBISE.2013.67091>.

Kusmawan, D. (2021) 'FAKTOR RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDER (MSDs) PADA PEKERJA ANGKUT TRADISIONAL DI PASAR ANGSO DUO KOTA JAMBI', *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 6(1), p. 9. Available at: <https://doi.org/10.21111/jihoh.v6i1.5741>.

Liu, J.C.J. and Ellis, D.A. (2021) 'Editorial: Eating in the Age of Smartphones: The Good, the Bad, and the Neutral', *Frontiers in Psychology*, 12(December), pp. 10–12. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.796899>.

Mohan, A. *et al.* (2021) '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), pp. 140–144. Available at: https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2535_20.

Motlagh, M. and Geetha, R. (2022) 'Physiology, Accommodation', *StatPearls* [Preprint]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542189/> (Accessed: 22 September 2023).

Ouyang, X. *et al.* (2020) 'Mechanisms of blue light-induced eye hazard and protective measures: a review', *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 130(August), p. 110577. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110577>.

Palavets, T. and Rosenfield, M. (2019) 'Blue-blocking Filters and Digital Eyestrain', *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry*, 96(1), pp. 48–54. Available at: <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001318>.

Prado, P. (2019) *Blue light filters may have the opposite desired effect - Android Authority*. Available at: <https://www.androidauthority.com/blue-light-filters-1067108/> (Accessed: 9 February 2023).

Pratama, P.P.A.I., Setiawan, K.H. and Purnomo, K.I. (2021) 'Asthenopia: Diagnosis, Tatalaksana, Terapi', *Ganesha Medicine Journal*, 1(2), p. 97. Available at: <https://doi.org/10.23887/gm.v1i2.39551>.

Putri Dierayani, A. (2019) *Perancangan Kampanye Sosial Mengenai Dampak Bahaya Blue Light Terhadap Kesehatan Mata Anak.*, Universitas Pasundan. Thesis. Universitas Pasundan. Available at: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/43891>.

Putri, K.A.W.K. (2016) *Pemanfaatan Gadget Pada Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta*, PROGRAM STUDI PSIKOLOGI FAKULTAS PSIKOLOGI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA. Available at: <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>.

Rosenfield, M., Li, R.T. and Kirsch, N.T. (2020) 'A double-blind test of blue-blocking filters on symptoms of digital eye strain', *National Library of Medicine* [Preprint]. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32007978/> (Accessed: 20 August 2023).

Ruan, X. *et al.* (2020) 'Structure of the lens and its associations with the visual quality', *BMJ Open Ophthalmology*, 5, p. 459. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2020-000459>.

Sari, M.R. and Vierlia, W.V. (2021) *Anatomy Physiology and Examination of Optic Nerve*.

Sebastian, E. (2010) *The Complexity and Origins of the Human Eye: A Brief Study on the Anatomy, Physiology, and Origin of the Eye*. Liberty University.

Shah, J. *et al.* (2016) 'Awareness of academic use of smartphones and medical apps among medical students in a private medical college?', 66(2), pp. 184–186.

Sharbini, S. *et al.* (2023) 'The Development and Validation of a Questionnaire Measuring Digital Eye Strain and Risk Level (DESRIL-27)', *Research Square*, pp. 1–19. Available at: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1342108/v2>.

Sherwood, L. (2013) *Human Physiology From Cell to Systems 8th edition*. 8th edn. Brooks/Cole Cengage Learning.

Statista (2022) • *Indonesia: smartphone users 2026* | Statista, Statista. Available at: <https://www.statista.com/statistics/266729/smartphone-users-in-indonesia/> (Accessed: 7 July 2022).

Susanti (2013) *Pengaruh Eye Exercises Terhadap Mata Lelah Pada Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan (PSIK) 2013 Universitas Muhammadiyah Malang*. Universitas Muhammadiyah Malang. Available at: <https://eprints.umm.ac.id/41758/>.

Taylor, B., Hardcastle, C. and Marsiske, M. (2019) 'Central Nervous System', *Encyclopedia of Gerontology and Population Aging*, pp. 1–4. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-69892-2_668-1.

Unram, F.K. (2021) *Pedoman Akademik Fakultas Kedokteran Universitas Mataram*. Mataram.

Vera, J. *et al.* (2023) 'Blue-blocking filters do not alleviate signs and symptoms of digital eye strain', *Clinical & experimental optometry*, 106(1), pp. 85–90. Available at: <https://doi.org/10.1080/08164622.2021.2018914>.

Verhoeven, G.J.J. (2017) 'The reflection of two fields – Electromagnetic radiation and its role in (aerial) imaging', *ResearchGate* [Preprint]. Available at: https://www.researchgate.net/publication/320616988_The_reflection_of_two_fields_-_Electromagnetic_radiation_and_its_role_in_aerial_imaging (Accessed: 20 August 2023).

Wayne Vogl, A. *et al.* (2020) *Gray's Atlas of Anatomy*. 3rd edn. Elsevier.

Whyte, J. (2019) 'Smartphone', in *The Oxford Handbook of Media, Technology and Organization Studies*. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/340117834>.

Wiryan, A.V. *et al.* (2021) 'The Effect of Using Blue Light Filter Feature on Smartphones with Asthenopia Occurrence', *Diponegoro International Medical Journal*, 2(1), pp. 30–35. Available at: <https://doi.org/10.14710/dimj.v2i1.9761>.

Wolffsohn, J.S. *et al.* (2023) 'TFOS Lifestyle: Impact of the digital environment on the ocular surface', *The Ocular Surface*, 28, pp. 213–252. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.JTOS.2023.04.004>.

Zhao, H.L. *et al.* (2017) 'Role of short-wavelength filtering lenses in delaying myopia progression and amelioration of asthenopia in juveniles', *International Journal of Ophthalmology*, 10(8), pp. 1261–1267. Available at: <https://doi.org/10.18240/ijo.2017.08.13>.

Zhao, Z.C. *et al.* (2018) 'Research progress about the effect and prevention of blue light on eyes', *International Journal of Ophthalmology*, 11(12), pp. 1999–2003. Available at: <https://doi.org/10.18240/ijo.2018.12.20>.