

FITUR *EYE PROTECTION* PADA LAYAR SMARTPHONE DAPAT MENGURANGI KELELAHAN MATA DAN MEMPERPANJANG DURASI PENGGUNAANNYA PADA SISWA SMP NEGERI 1 SERIRIT

Citrawathi, D.M¹, Udiantari, I. A. I², Warpala, S. W³

¹ Prodi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, FMIPA Undiksha

² Prodi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, FMIPA Undiksha

³ Prodi Biologi, Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, FMIPA Undiksha

e-mail: dskcitra@undiksha.ac.id., ayu.indah.udiantari@undiksha.ac.id., sukra.warpala@undiksha.ac.id.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) fitur *eye protection* pada layar *smartphone* dapat mengurangi kelelahan mata; dan (2) fitur *eye protection* pada layar *smartphone* dapat meningkatkan durasi penggunaan *smartphone*. Jenis Penelitian ini adalah penelitian eksperimental semu (*quasi experimental*) dengan rancangan *randomize pre and post test design*. Lokasi penelitian di SMP Negeri 1 Seririt Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng-Bali. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dan diambil sebanyak 26 siswa. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji *t paired* dengan taraf signifikansi 5 %. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna pada kelelahan mata sebesar 67,81 % ($p < 0,05$) dan durasi penggunaan *smartphone* sebesar 56,30 % ($p < 0,05$) antara layar *smartphone* yang tidak menggunakan fitur *eye protection* dan yang menggunakan fitur *eye protection*. Disimpulkan bahwa penggunaan fitur *eye protection* pada layar *smartphone* dapat menurunkan kelelahan mata dan meningkatkan durasi penggunaan. Disarankan agar para pengguna perangkat digital selalu memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja, salah satunya dengan cara mengaktifkan fitur *eye protection* pada layar *smartphone* untuk menghindari terjadinya kelelahan mata dan juga dapat memperpanjang durasi penggunaannya.

Katakunci: Fitur *eye protection*, kelelahan mata, durasi penggunaan

Abstract

The aims of this research is to determine: (1) *eye protection* feature on smartphone screen can reduce eye fatigue (2) *eye protection* feature on smartphone screen can extend the duration of usage. Type of this research is quasi experimental with randomized pre and post test group design. The location of this study took place at SMP Negeri 1 Seririt, Seririt district, Buleleng regency Bali. The number of samples involved in this study were as many as 26 students. Data analysis was conducted by using t-paired test at significance level of 5%. The results of this research indicate that there is a significant difference of reduce eye fatigue as much as 67.81% ($p < 0.05$) and the duration of usage as much as 56.30% ($p < 0.05$) between smartphone screen without using the *eye protection* feature and the smartphone screen with using the *eye protection* feature. It can be concluded that activating the *eye protection* feature on smartphone screen can reduce eye fatigue and extend the duration of usage. Recommended for the digital device users always pay attention to occupational health and safety, one of which by using *eye protection* feature on smartphone screen to avoid the eye fatigue and also extend the duration of usage.

Keywords: *Eye protection* feature, eye fatigue, duration of use

PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi di era global menyebabkan penggunaan telepon pintar atau *smartphone* semakin bertambah di seluruh dunia. Alat telekomunikasi ini dipilih karena memiliki beragam fitur yang dapat membantu memudahkan aktifitas penggunaannya. Penggunaan *smartphone* kini telah menjadi bagian dari gaya hidup masyarakat dunia.

Berdasarkan laporan penjualan *smartphone* di Indonesia menurut Katadata Indonesia (2016), pada tahun 2016 s.d. 2019, penjualan *smartphone* mengalami peningkatan sekitar 20 juta unit setiap tahunnya. Telah tercatat lebih dari 92 juta pengguna *smartphone* di Indonesia. Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (2015), Indonesia akan menjadi negara keempat terbesar dengan pengguna aktif *smartphone* di dunia setelah Cina, India, dan Amerika Serikat. Pengguna *smartphone* terbesar yaitu di kalangan remaja dengan kisaran umur 15 s.d. 20 tahun.

Masyarakat Indonesia rata-rata dapat menghabiskan waktu dalam menggunakan *smartphone* mereka lebih dari 2 jam per harinya. Hasil survei Kumorowati, dkk. (2016), ditemukan bahwa durasi rata-rata penggunaan *smartphone* di Indonesia mampu menghabiskan waktunya lebih dari 181 menit per hari. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai peringkat pertama dalam penggunaan *smartphone* terlama di Asia Tenggara. Berkaitan dengan fakta tersebut, menjadikan Indonesia sebagai negara di Asia Tenggara yang memiliki paling banyak khusus gangguan mata akibat dari radiasi layar *smartphone*. Salah satu penyebab terjadinya gangguan mata tersebut diakibatkan oleh pancaran sinar biru dari layar *smartphone* yang dapat menimbulkan kelelahan mata pada pengguna setelah menatap layar lebih dari 2 jam.

Menurut Puspa, dkk. (2018), sinar biru terdapat pada spektrum yang masih dapat diterima oleh mata, namun bersifat HEV *Light* atau *High-Energy Vision Light* di mana mata yang terpapar sinar biru dalam waktu yang lama akan berdampak pada retina. Kornea dan lensa mata tidak dapat menghalangi atau memantulkan sinar biru,

sehingga sinar sampai ke daerah bintik kuning (*macula lutea*) dan akan mengakibatkan terjadinya degenerasi sel.

Ratnayake, dkk. (2018), menunjukkan bahwa ketika sinar biru mengenai mata dalam jangka waktu lama, hal ini dapat memicu sel-sel fotoreseptor (peka cahaya) untuk menghasilkan molekul beracun yang membahayakan bagi mata. Sinar biru dapat mengubah molekul-molekul vital pada mata menjadi pembunuh sel. Molekul vital yang disebut retinal (*retinaldehyde*) ini awalnya berperan dalam membantu sel fotoreseptor untuk menangkap cahaya dan menyalurkannya sinyal ke otak. Retinal memicu distorsi pada protein penting dalam membran sel fotoreseptor. Hal tersebut dapat mengakibatkan melarutnya membran sel fotoreseptor. Sel fotoreseptor yang mati tidak dapat berregenerasi kembali dan akan rusak. Rusaknya sel tersebut yang menjadi pemicu terjadinya degradasi bintik kuning (*macula lutea*). Toar, dkk. (2014), menjelaskan bahwa sinar biru juga dapat menyebabkan gangguan penglihatan seperti katarak maupun uveal melanoma.

Kelelahan mata akibat paparan sinar biru yang paling umum terjadi seperti mata kering, mata terasa gatal dan mata seperti terbakar akibat penggunaan *smartphone* yang lama. Keluhan kelelahan mata terjadi akibat pupil bereaksi melambat karena terpapar cahaya dalam jangka waktu yang lama dan secara terus menerus, hal inilah yang disebut kelelahan mata atau *Astenopia* (Trisianto dan Purnawan, 2010).

Masalah gangguan mata tidak hanya terjadi di kalangan orang dewasa ataupun lansia saja, masalah kesehatan ini juga banyak dialami oleh anak-anak usia sekolah. Rahmat, dkk. (2017), menyatakan bahwa dari 107 pelajar, 58 orang mengalami kelelahan mata. Sebanyak 23 pelajar yang mengalami kelelahan mata tersebut karena menggunakan *gedgetnya* lebih dari 6 jam. Penggunaan *gedget* dengan durasi lebih dari 6 jam serta dilakukan secara terus menerus dapat menyebabkan *Astenopia*. Kelelahan mata salah satunya berasal dari kelelahan pupil dan retina akibat pancaran cahaya biru.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi efek negatif

dari pancaran sinar biru *smartphone*, adalah dengan menggunakan fitur *eye protection*. Menurut Lawreson, dkk. (2017), fitur *Eye Protection* mampu mengatur kecerahan serta warna filter secara otomatis sesuai kebutuhan pencahayaan. Fitur ini bekerja dengan cara menyaring sinar biru yang berefek pada meningkatnya kenyamanan visual dan mengurangi kelelahan mata, sehingga memungkinkan sinar yang tidak berbahaya untuk lewat. Hal ini menyebabkan tampilan layar akan lebih cenderung berwarna hangat.

Penggunaan *smartphone* oleh remaja dan siswa tidak bisa dihindari. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilaksanakan di SMP Negeri 1 Seririt dengan melibatkan 11 orang siswa kelas VIII, didapatkan bahwa seluruh siswa lebih menyukai mencari informasi terkait materi pembelajaran dan mengerjakan tugas-tugas dengan menggunakan *smartphone* mereka dibandingkan dengan mencari di media cetak. Banyak siswa yang langsung menggunakan *smartphone* mereka tanpa mengaktifkan fitur *eye protection* terlebih dahulu. Delapan dari 11 siswa tersebut tidak mengetahui adanya fitur ini di dalam *smartphone* mereka. Siswa lainnya mengaktifkan fitur ini namun belum mengetahui fungsi dari fitur tersebut. Berdasarkan pernyataan para siswa, 9 dari 11 orang menyebutkan bahwa mereka kurang mengetahui dampak gangguan kesehatan mata akibat pancaran sinar biru dari layar *smartphone* dalam jangka waktu yang lama. Pernyataan lain dari para siswa, menyebutkan bahwa mereka cenderung tidak mempedulikan kondisi lingkungan saat mereka bekerja di depan layar *smartphone*. Para siswa lebih sering menggunakan *smartphone* dalam kondisi pencahayaan yang sangat minim, seperti

menggunakan *smartphone* dalam ruangan yang memiliki pencahayaan dari bola lampu berwatt kecil dan bahkan dengan lampu ruangan yang tidak dinyalakan.

Hasil studi pendahuluan yang didapatkan yaitu kelelahan mata akibat penggunaan *smartphone* tanpa mengaktifkan fitur *eye protection* sebesar 27,37%. Sedangkan kelelahan mata yang terjadi akibat penggunaan *smartphone* dengan fitur *eye protection* sebesar 20,67%. Terjadi penurunan kelelahan mata sebesar 6,7% bila menggunakan fitur *eye protection*. Rata-rata durasi penggunaan *smartphone* yang tidak menggunakan fitur *eye protection* yaitu selama 515 detik. Durasi rata-rata penggunaan *smartphone* dengan fitur *eye protection* sebesar 791 detik. Faktor lingkungan juga dapat berkontribusi terhadap kualitas kesehatan siswa di SMP Negeri 1 Seririt.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan rancangan *Randomized Pre and Post Test Control Group Design*. Populai target pada penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 1 Seririt. Populasi terjangkau yaitu siswa kelas VIII tahun ajaran 2018/2019 berjumlah 267 siswa.

Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Seririt yang dipilih secara acak dengan sistem undian dari populasi terjangkau dan dilibatkan secara penuh pada penelitian ini. Jumlah sampel yang dilibatkan pada penelitian ini adalah 26 orang yang ditentukan berdasarkan hasil penghitungan dengan rumus Colton (1982) seperti Gambar 01 berikut.

$$\left(\frac{Z\alpha + Z\beta \cdot SD}{\mu_1 - \mu_2} \right)^2 \times f. (\alpha, \beta)$$

Gambar 01. Rumus Colton

Keterangan:

| | |
|---------|-------------------|
| μ_1 | : Rerata Sebelum |
| μ_2 | : Rerata Sesudah |
| SD | : Standar Deviasi |

Z α : 1,64 (taraf signifikasni 5%)
 Z β : 1,282 (power of test minimal 90%)
 f.(α , β) : $\alpha= 0,05$ dan $\beta= 90\% \rightarrow 13$

A. Teknik Pengumpulan Data

Data kelelahan mata diukur menggunakan kuesioner kelelahan mata dengan skor interval 18 s.d. 90 yang telah valid dan reliabel. Konten yang dipergunakan dalam pengambilan data yaitu berupa video dokumenter berjudul "Ocean: Our Blue Planet", dan siswa diwajibkan untuk membuat resume dari video tersebut. Durasi penggunaan *smartphone* didata dengan menggunakan *stopwatch* dalam satuan detik.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pengumpulan data adalah sebagai berikut.

1. Pengukuran kondisi lingkungan ruang kelas yang meliputi suhu, kelembaban relatif dan intensitas cahaya dengan menggunakan *environment meter* dan kecepatan angin menggunakan anemometer. Pengukuran dilakukan setiap 2 jam sekali, pada pukul 09.00, 11.00, 13.00, 15.00. dan 17.00 WITA.
2. Pemberian kuesioner kelelahan mata untuk data *pretest* sebelum melaksanakan aktifitas menonton video.
3. Siswa diminta untuk menggunakan *smartphone* dengan membuka konten video tanpa disertai pengaktifan fitur *eye protection*.
4. Pengukuran durasi penggunaan *smartphone* dengan *stopwatch*. Siswa dapat menyudahi aktifitas tersebut ketika sudah merasakan ketidaknyamanan atau munculnya tanda-tanda kelelahan mata lainnya.
5. Pemberian kuesioner kelelahan mata untuk data *post test*.
6. Pemberian *Washing Out Periode* selama 4 Jam.

7. Pemberian kuesioner kelelahan mata untuk data *pretest*.
8. Siswa diminta untuk menggunakan *smartphone* dan membuka konten video dengan disertai pengaktifan fitur *eye protection*.
9. Pengukuran durasi penggunaan *smartphone* dengan *stopwatch*. Siswa dapat menyudahi aktifitas tersebut ketika sudah merasakan ketidaknyamanan atau munculnya tanda-tanda kelelahan mata lainnya.
10. Pemberian kuesioner kelelahan mata untuk data *post test*.

B. Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan statistik menggunakan *SPSS 16.00 for Windows*. Data yang dianalisis adalah data kondisi lingkungan, kelelahan mata serta durasi penggunaan *smartphone*. Tahap awal data dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan rerata dan simpang baku. Tahap selanjutnya pengujian asumsi dengan menggunakan statistik uji Kolmogorov-Smirnov, yang bertujuan untuk mengetahui data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Pengujian hipotesis secara statistik menggunakan uji *t-test paired*, terhadap data kelelahan mata dan durasi penggunaan *smartphone*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Deskripsi data yang disajikan dari hasil penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran umum mengenai penyebaran data yang diperoleh di lapangan dan diolah menggunakan teknik statistik deskriptif. Pemaparan deskripsi penelitian ini meliputi rerata dan simpang baku. Hasil data kondisi lingkungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Deskriptif Data Kondisi Lingkungan

| Variabel | Rerata | SB |
|------------------------------------|--------|--------|
| Suhu Kering ($^{\circ}\text{C}$) | 27,89 | 2,44 |
| Suhu Basah ($^{\circ}\text{C}$) | 25,80 | 2,04 |
| Kelembaban Relatif (%) | 60,66 | 31,37 |
| Intensitas Cahaya (lux) | 4,8280 | 37,712 |
| Kecepatan Angin (m/dt) | 2,60 | 1,41 |

Berdasarkan hasil deskriptif data kondisi lingkungan pada Tabel 1., diinterpretasikan bahwa rata-rata suhu kering $27,89^{\circ}\text{C}$ dengan simpangan baku sebesar $2,44^{\circ}\text{C}$. Suhu basah di Kelas VIIIA mengalami penyimpangan sebesar $2,04^{\circ}\text{C}$ dari rerata $25,80^{\circ}\text{C}$. Kelembaban relatif mengalami penyimpangan sebesar 31,37%

dari rerata 60,66%. Intensitas cahaya mengalami penyimpangan sebesar 714,66 lux dari rerata 482,80 lux. Kecepatan angin mengalami penyimpangan sebesar 1,41 m/dt dari rerata 2,60 m/dt.

Hasil deskriptif data kelelahan mata dan durasi penggunaan *smartphone* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Deskriptif Data Kelelahan Mata dan Durasi Penggunaan *Smartphone* (n=26)

| Variabel | Tanpa Menggunakan Fitur <i>Eye Protection</i> (Periode I) | | Dengan Menggunakan Fitur <i>Eye Protection</i> (Periode II) | | Keterangan |
|--|---|---------|---|--------|------------------|
| | Rerata | SB | Rerata | SB | |
| Kelelahan mata sebelum menggunakan <i>smartphone</i> | 43,85 | 4,388 | 26,50 | 5,255 | Menurun 39,55% |
| Kelelahan mata sesudah menggunakan <i>smartphone</i> | 65,35 | 6,299 | 33,42 | 5,093 | Menurun 48,85% |
| Selisih kelelahan mata sebelum dan sesudah menggunakan <i>smartphone</i> | 21,5 | 1,911 | 6,92 | 0,162 | Menurun 67,81% |
| Durasi penggunaan <i>smartphone</i> | 684,77 | 152,814 | 1070,35 | 89,023 | Meningkat 56,30% |

Berdasarkan hasil data pada Tabel 2., dapat diinterpretasikan bahwa selisih rerata kelelahan mata sebelum dan sesudah menggunakan *smartphone*, antara layar *smartphone* yang tidak menggunakan fitur *eye protection* sebesar 21,5 dan layar *smartphone* yang menggunakan fitur *eye protection* sebesar 6,92. Terjadi penurunan kelelahan mata antara penggunaan layar *smartphone* yang tidak mengaktifkan fitur *eye protection* dan yang mengaktifkan fitur *eye protection* sebesar 67,81%. Rerata durasi penggunaan *smartphone* tanpa mengaktifkan fitur *eye protection* sebesar 684,77 detik dan durasi penggunaan

smartphone dengan mengaktifkan fitur *eye protection* sebesar 1070,05 detik sehingga durasi penggunaan *smartphone* meningkat sebesar 56,30%.

Berdasarkan pengujian asumsi dengan statistik uji Kolmogorov-Smirnov dinyatakan bahwa seluruh data tersebut berdistribusi normal dan dianalisis dengan uji parametrik yaitu uji *t paired* dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji hipotesis terhadap kelelahan mata dan durasi penggunaan *smartphone* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis terhadap Kelelahan Hasil Analisis Normalitas Data Kelelahan Mata dan Durasi Penggunaan *Smartphone* Sebelum dan Sesudah Menggunakan Fitur *Eye Protection* (n=26)

| Variabel | Tanpa Menggunakan Fitur <i>Eye Protection</i> (Periode I) | | Dengan Menggunakan Fitur <i>Eye Protection</i> (Periode II) | | Nilai t | Nilai p | Keterangan |
|--|---|---------|---|--------|---------|---------|------------------|
| | Rerata | SB | Rerata | SB | | | |
| Kelelahan mata sebelum menggunakan <i>smartphone</i> | 43,85 | 4,388 | 26,50 | 5,255 | 14,441 | 0,0001 | Berbeda Bermakna |
| Variabel | Tanpa Menggunakan Fitur <i>Eye Protection</i> (Periode I) | | Dengan Menggunakan Fitur <i>Eye Protection</i> (Periode II) | | Nilai t | Nilai p | Keterangan |
| | Rerata | SB | Rerata | SB | | | |
| Kelelahan mata sesudah menggunakan <i>smartphone</i> | 65,35 | 6,299 | 33,42 | 5,093 | 21,990 | 0,0001 | Berbeda Bermakna |
| Selisih kelelahan mata sebelum dan sesudah menggunakan <i>smartphone</i> | 21,5 | 1,911 | 6,92 | 0,162 | 7,549 | 0,0001 | Berbeda Bermakna |
| Durasi penggunaan <i>smartphone</i> (detik) | 684,77 | 152,814 | 1070,35 | 89,023 | 11,996 | 0,0001 | Berbeda Bermakna |

Berdasarkan hasil uji hipotesis Tabel 3., menunjukkan selisih kelelahan mata pada layar *smartphone* yang tidak mengaktifkan fitur *eye protection* sebesar 21,5 dan selisih kelelahan mata pada layar *smartphone* dengan mengaktifkan fitur *eye protection* sebesar 6,92 dengan nilai $p=0,0001$ ($p<0,05$). Hal ini dapat diartikan, hipotesis (H_0) di tolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Artinya terjadi penurunan kelelahan mata setelah menggunakan fitur *eye protection* pada layar *smartphone*. Persentase penurunan kelelahan mata antara *smartphone* yang tidak menggunakan fitur *eye protection* dan

yang menggunakan *eye protection* sebesar 67,81%.

Durasi penggunaan *smartphone* antara yang tidak mengaktifkan fitur *eye protection* dan yang mengaktifkan fitur *eye protection* berbeda bermakna dengan nilai $p=0,0001$ ($p<0,05$). Hal ini berarti, hipotesis (H_0) di tolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. dengan kata lain nilai $p<0,05$ dan terjadi peningkatan durasi penggunaan *smartphone* antara yang tidak mengaktifkan fitur *eye protection* dan yang mengaktifkan fitur *eye protection*. Terjadi peningkatan durasi penggunaan *smartphone* sebesar 56,30% dengan mengaktifkan fitur *eye protection*.

B. PEMBAHASAN

Penggunaan Fitur *Eye Protection* pada *Smartphone* dapat Mengurangi Kelelahan Mata pada Siswa

Persentase penurunan kelelahan mata dengan mengaktifkan fitur *eye protection* sebesar 67,81% ($p < 0,05$). Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa

pengaktifan fitur *eye protection* pada layar *smartphone* dapat menurunkan kelelahan mata siswa.

Kejadian kelelahan mata tidak selalu disebabkan oleh hal-hal yang berkaitan dengan penyakit mata. Kelelahan mata diakibatkan karena penggunaan perangkat

digital dalam durasi yang cukup lama, kelelahan ini disebut dengan *Digital Eye Strain*. *Digital Eye Strain* dipengaruhi oleh faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal yang mengakibatkan terjadinya *Digital Eye Strain* berdasarkan pernyataan Rahayu (2012), kenyamanan dalam bekerja dipengaruhi oleh temperatur, kelembaban relatif, pencahayaan dan kecepatan angin.

Talarosa (2005), menyebutkan suhu nyaman thermal untuk masyarakat Indonesia berada pada rentang suhu 22,8°C s.d. 25,8°C dengan kelembaban 70%. Ketidakseuaian suhu daerah tropis tersebut terjadi di lingkungan SMP Negeri 1 Seririt. Menurut Meteotrend (2019), suhu lingkungan di daerah Seririt tergolong panas lembab, dimana suhu rata-rata pada siang hari sekitar 25°C sampai dengan 30°C. kelembaban relatif dapat mencapai 79%. Berdasarkan data suhu lingkungan di SMP Negeri 1 Seririt khususnya di kelas VIII A didapat rerata suhu kering 27,89°C; suhu basah 25,80°C, dan kelembaban relatif 60,66%.

Kondisi ruang kelas kurang optimal dalam melakukan aktifitas pembelajaran, hal tersebut berkaitan dengan produktifitas siswa yang cenderung menurun pada kondisi udara yang terlalu panas. Kenaikan suhu ini dapat diakibatkan karena lokasi SMP Negeri 1 Seririt berada dekat dengan pantai. Sedangkan untuk kelembaban relatif tergolong normal. Kelembaban relatif yang terlalu rendah akan berefek pada penguapan air mata. Penguapan air mata tergantung pada uap air di sekitar mata. Semakin besar terjadinya penguapan air pada mata maka semakin besar peluang terjadinya sindrom *dry eye* yang menyebabkan kelelahan mata (Rostijawati, 2010).

Suma'mur (2009), menyatakan penerangan yang layak memerlukan cahaya sebanyak 350-500 lux. Berdasarkan data intensitas cahaya yang didapat di ruang kelas VIII A SMP Negeri 1 Seririt sebesar 482,80 lux, pencahayaan bersumber dari cahaya matahari yang masuk dari 12 jendela serta pencahayaan tambahan dari lampu neon 36 watt panjang 120 cm dengan merek *phillips*.

Penerangan yang memadai bisa mencegah terjadinya *Astenopia* (kelelahan mata) dan mempertinggi kecepatan serta efisiensi membaca. Kelelahan mata disebabkan oleh stress yang terjadi pada fungsi penglihatan. Stress pada otot yang berfungsi untuk akomodasi dapat terjadi pada saat seseorang berupaya untuk melihat pada obyek berukuran kecil dan jarak yang dekat dalam waktu yang lama. Pada kondisi demikian, otot-otot mata akan bekerja secara terus menerus dan lebih dipaksakan. Ketegangan otot-otot pengakomodasi, yaitu otot siliaris pada *korpus siliaris* makin besar sehingga terjadi peningkatan asam laktat dan sebagai akibatnya terjadi kelelahan mata. Stress pada retina dapat terjadi bila terdapat kontras yang berlebihan dalam lapangan penglihatan dan waktu pengamatan yang cukup lama (Firmansyah, 2010).

Faktor internal terjadinya *Digital Eye Strain* ini berkaitan oleh pancaran sinar biru. Sinar biru memiliki panjang gelombang yang pendek dengan jumlah energi yang lebih tinggi dari pada warna lainnya. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa seiring waktu, paparan spektrum sinar biru dapat menyebabkan kerusakan jangka panjang yang serius pada mata.

Menurut Zhao, dkk. (2018), 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. Kondisi ini mengakibatkan ketegangan pada otot siliaris yang bertugas memungkinkan perubahan bentuk lensa (akomodasi lensa mata) untuk memfokuskan cahaya. Ketegangan pada otot siliaris dikarenakan otot bekerja lebih berat untuk selalu mencembungkan lensa agar berakomodasi maksimal untuk memfokuskan cahaya. Di samping itu jarak pandang dekat memaksa lensa untuk selalu berakomodasi secara maksimal. Tidak hanya terjadi pada otot siliaris, otot sphincter pupillae (otot iris) yang bertugas untuk mengkontriksikan pupil sehingga ukurannya mengecil juga perlu bekerja lebih keras agar sinar yang masuk ke lensa mata dapat dikurangi.

Penelitian ini juga bersinergi dengan penelitian Wu, dkk. (2006) terkait kerusakan retina akibat sinar biru, yang menyatakan bahwa sinar biru menyebabkan kerusakan pada retina (fototoksitas) dan menurunkan respon fotoreseptor terhadap cahaya. Bagaimanapun retina rentan terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh sinar. Persepsi visual terjadi ketika radiasi dengan panjang gelombang antara 400-760 nm mencapai retina. Spektrum aksi memuncak di wilayah gelombang pendek, yang memberikan dasar konsep bahayanya sinar biru. Retina mengalami kerusakan fotokimia yang berakibat sel-sel retina mati oleh apoptosis sebagai respon terhadap cedera fotik.

Penggunaan Fitur *Eye Protection* pada *Smartphone* dapat Memperpanjang Durasi Penggunaan *Smartphone* pada Siswa

Rerata durasi penggunaan *smartphone* tanpa menggunakan fitur *eye protection* sebesar 684,77 detik dan yang menggunakan fitur *eye protection* sebesar 1070,35 detik. Persentase peningkatan durasi penggunaan *smartphone* dengan fitur *eye protection* sebesar 56,30%. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa penggunaan fitur *eye protection* saat melaksanakan aktivitas di depan layar dapat meningkatkan durasi penggunaan *smartphone*.

Penghalang alami mata yang ditemukan di hampir seluruh organ penglihatan 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. Kegiatan berulang serta pemaksaan kontraksi lanjut dari otot intrinsik mata inilah yang mengakibatkan terjadinya *digital eye strain*, kondisi yang dirasakan secara langsung akibat penggunaan *gadget* dalam durasi yang lama.

Penelitian ini juga bersinergi dengan penelitian Kumorowati, dkk. (2016) terkait penggunaan alat pemblokiran sinar biru dapat meningkatkan durasi penggunaan perangkat digital. Kumorowati, dkk. (2016) mengemukakan bahwa penambahan *screen protector* pada layar *smartphone* dapat mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh sinar biru. *Screen protector* yang terbuat dari bahan plastik atau kaca dapat mempolarisasikan cahaya. Terserapnya arah getar ditandai dengan berkurangnya intensitas cahaya yang melewati suatu medium seperti plastik atau kaca. Penggunaan *screen protector* dapat melindungi mata dari kerusakan serta mengurangi terjadinya *digital eye strain* akibat sinar biru yang dipancarkan layar *smartphone*. Pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan *screen guard* pada layar *smartphone* dapat memperpanjang durasi penggunaan karena kejadian kelelahan mata dapat ditunda.

Penelitian lain melaporkan bahwa penggunaan fitur *eye protection* atau penyaring sinar biru dapat memperpanjang durasi penggunaan *smartphone*, yakni penelitian oleh Pratt (2007). Pratt melaporkan bahwa, lensa pemblokir sinar biru dan sinar uv memungkinkan 30% sampai dengan 40% mentransmisikan panjang gelombang yang melebihi 625 nanometer. Filter kombinasi dengan polarize menghalangi setidaknya 80% radiasi sinar biru. Penggunaan lensa pemblokir sinar biru dengan penambahan polarize yang secara substansial meningkatkan kenyamanan penglihatan. Meningkatnya kenyamanan penglihatan akan berdampak pada berkurangnya kejadian kelelahan mata sehingga penggunaan perangkat digital pun menjadi lebih lama dioperasikan.

C. IMPLIKASI

Penggunaan fitur *Eye Protection* pada layar *smartphone* terbukti dapat menurunkan kelelahan mata sebesar 67,81% dan meningkatkan durasi penggunaan *smartphone* sebesar 56,30%. Temuan tersebut berimplikasi terhadap upaya peningkatan kualitas kesehatan pengguna alat elektronik lainnya. Dengan

demikian dapat dikatakan bahwa konsekuensi logis dari hasil penelitian ini 1) pengguna *smartphone* dapat mengaktifkan fitur *eye protection* untuk mengoptimalkan kinerja mata saat melaksanakan aktifitas di depan layar, dan 2) penurunan terjadinya kelelahan mata akan berdampak secara langsung pada peningkatan durasi penggunaan *smartphone*.

SIMPULAN

Bertolak dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikaji berdasarkan penelitian yang relevan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Penggunaan fitur *Eye Protection* pada layar *smartphone* dapat mengurangi kelelahan mata pengguna sebesar 67,81 %, dibandingkan dengan tidak menggunakan fitur *Eye Protection*.
2. Penggunaan fitur *Eye Protection* pada layar *smartphone* dapat meningkatkan durasi penggunaan *smartphone* sebesar 56,30 %, dibandingkan dengan tidak menggunakan fitur *Eye Protection*.

SARAN

Berdasarkan simpulan di atas, saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut.

1. Pengguna *smartphone* dan *gadget* lainnya, sangat disarankan untuk mengaktifkan fitur *eye protection* saat melaksanakan aktifitas di depan layar perangkat digital kita. Penambahan *Blue Light Screen Protector* atau pelindung layar *gadget* serta penggunaan kaca mata pemblokir sinar biru juga dapat memaksimalkan kerja fitur *eye protection* dalam hal penyaringan sinar biru.
2. Pihak sekolah disarankan untuk memberikan informasi dampak negatif penggunaan *smartphone* agar dapat mengoperasikan perangkat digital tersebut dengan bijaksana
3. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh beberapa perangkat elektronik

lainnya dan membandingkan seberapa besar terjadinya kelelahan mata akibat pancaran sinar yang dihasilkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Colton, T. 1982. *Statistic in Medicine*. Boston: Little Brown Company.
- Firmansyah, F. 2010. Pengaruh Intensitas Penerangan terhadap Kelelahan Mata pada Tenaga Kerja di Bagian Pengepakan PT. Ikapharmindo Putramas Jakarta Timur. *Jurnal Universitas Sebelas Maret*. 5 (10): 43-53.
- Katadata Indonesia. 2016. "Penggunaan *Smartphone* di Indonesia". Tersedia pada <https://databooks.katadata.co.id/datapublish/2016/08/08/penggunaan-smartphone-di-indonesia-2016-2019>. (Diakses pada 3 Mei 2018).
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (KEMKOMINFO). 2015. "Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia". Tersedia pada <https://www.kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan-media>. (Diakses pada 3 Mei 2018).
- Kumorowati, B., Masturi, I. Yulianti, dan F.A. Rahman. 2016. Analisis Reduksi Intensitas Cahaya pada *Smartphones Screen Protector* Dan Dampaknya Pada Mata. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika* 1 (1): 1-4.
- Lawrenson, J. G., C. Hull, dan L. Dawnie. 2017. The Effect of Blue-Light Blocking Spectacle Lenses on Visual Performance, Macular

- Health and The Sleep-Wake Cycle: A Systematic Review of The Literature. *Ophthalmic Physiol Opt*, 37 (6): 644-654.
- Meteotrend. 2019. "Perkiraan Cuaca di Seririt". Tersedia di <https://id.meteotrend.com/forcast/id/seririt/>. (Diakses pada 6 Mei 2019).
- Pratt, S. G. 2007. Blue Blocking Lenses. *United States Patent Application Publication*, 43 (1): 2-6.
- Puspa, A. K., R. Loebis, D. Nuswantoro. 2018. Pengaruh Penggunaan Gadget terhadap Penurunan Kualitas Penglihatan Siswa Sekolah Dasar. *Global Medical and Health Communication*, 6 (1): 28-33.
- Rahayu, A. W. 2012. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Angkat-Angkut Industri Pemecah Batu di Kecamatan Karangnongko Kabupaten Klaten. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1 (2): 836-844.
- Rahmat, N.N., A. Munawir, dan S. Bukhori. 2017. Duration of Gadget Usage Affects Eye Fatigue in Students Aged 16-25 Years. *Health Notions*, 1 (4): 335-340.
- Ratnayake, K., J. Payton, O. Lakmal, dan A. Karunarathne. 2018. Blue Light Excited Retial Intercepts Cellular Signaling. *Scientific Reports*. 10 (8): 201-217.
- Roestijawati, N. 2010. *Syndrom Dry Eye pada Pengguna Visual Display Terminal (VTD)*. Jakarta: Cermin Dunia Kedokteran.
- Suma'mur, P. K. 2009. *Higne Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Sagung Seto.
- Talarosa, B. 2005. Menciptakan Kenyamanan Thermal dalam Bangunan. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 6 (3): 30-38.
- Toar, E. D., J. Rumampuk, F. Lintong. 2014. Hubungan Jarak dan Lama Paparan Sinar Biru Pesawat Tlevisi Terhadap Fungsi Refraksi pada Anak Di Sekolah Dasar Gereja Maasehi Injili Di Minahasa 20 Manado. *Jurnal Biomedik (JBM)*, 5 (1): s48-52.
- Trisianto dan S. Purnawan. 2010. Indikator Jarak Aman Minimum Mata Terhadap Monitor Menggunakan Sensor Ultra sonik Ping))) Berbasis Mikrokontroler AT 89S51. *E-Journal BSI*, 12 (2): 10-25.
- Wu, J., S. Seregard, dan M. Algvare. 2006. Photochemical Damage of The Retina. *Survey of Ophthalmology International Review Journal*, 6 (9): 106-111.
- Zhao, H., J. Jiang, J. Yu, dan H. Xu. 2017. Peran Lensa Penyaring Panjang Gelombang Pendek dalam Menunda Perkembangan Miopia dan Perbaikan Asthenopia pada Remaja. *International Journal of Ophthalmology*, 10 (8): 1267-1270.