

Evaluasi Ergonomi Visual: Dampak Penggunaan *Dark Mode* terhadap Kelelahan Mata (*Eye Strain*) pada Mahasiswa

Alhafiz Okliano Hardianta¹, M.Radit Qoiri Hasibuan², M.Wira Adithya*³, Muhammad Rafly Solihin⁴, M. Khalil Gibran⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jl. IAIN No.1, Gaharu, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara 20235.

Email : alhafizasus@gmail.com¹, raditqoiri@gmail.com², wiraadhitya228@gmail.com³, ryandim481@gmail.com⁴, m.khalil110000202@uinsu.ac.id⁵

*Penulis Korespondensi: M.Wira Adithya

Abstract: This study aims to analyze the impact of the use of *Dark Mode* on students' eye fatigue based on a visual ergonomics approach. The study used a descriptive quantitative method with a *Likert* scale questionnaire instrument on 36 students who used digital devices for more than 5 hours per day. The data were analyzed using an average calculation to determine the level of eye fatigue. The results showed that the level of eye fatigue was in the moderate category with an average value of 2.51. The dominant symptoms experienced by respondents were blurred vision (2.66) and sore eyes (2.58). Meanwhile, dry eyes and difficulty focusing are in the low category. Research concludes that *Dark Mode* helps reduce glare, but it does not completely address visual fatigue caused by long-term use of the device.

Keywords: *Ergonomics, visual, eye, dark, mode.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan menganalisis dampak penggunaan *Dark Mode* terhadap kelelahan mata mahasiswa berdasarkan pendekatan ergonomi visual. Penelitian menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan instrumen kuesioner skala *Likert* terhadap 36 mahasiswa pengguna perangkat digital lebih dari 5 jam per hari. Data dianalisis menggunakan perhitungan rata-rata untuk menentukan tingkat kelelahan mata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelelahan mata berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata 2,51. Gejala dominan yang dialami responden adalah pandangan kabur (2,66) dan mata perih (2,58). Sementara itu, mata kering dan kesulitan fokus berada pada kategori rendah. Penelitian menyimpulkan bahwa *Dark Mode* membantu mengurangi silau, namun belum sepenuhnya mengatasi kelelahan visual akibat penggunaan perangkat dalam durasi panjang.

Kata kunci: Ergonomi, visual, mata, mode, gelap.

Diterima: 10 Mei 2026

Direvisi: 20 Mei 2026

Diterima: 22 Mei 2026

Diterbitkan: 31 Mei 2026

Versi sekarang: Mei 2026



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.
Diserahkan untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution (CC BY SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi *mobile* dalam lingkup perguruan tinggi telah mengubah pola interaksi mahasiswa terhadap informasi secara fundamental. Saat ini, smartphone tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi, tetapi juga menjadi perangkat penting untuk mengakses platform pembelajaran digital, literatur elektronik, dan penyelesaian tugas akademik. [1]. Namun, intensitas penggunaan gawai yang ekstrem ini memicu persoalan kesehatan digital yang serius. Penggunaan layar digital selama 4 hingga 6 jam per hari terbukti meningkatkan risiko *Computer Vision Syndrome* (CVS). Kondisi ini ditandai dengan gejala iritasi mata, kelelahan visual, dan gangguan ketajaman penglihatan. Isu ini menjadi sangat krusial bagi kelompok mahasiswa yang sering kali terpaksa terpapar radiasi layar melampaui batas aman demi memenuhi standar kurikulum akademik[2].

Menanggapi tingginya angka keluhan gangguan visual, fitur *Dark Mode* atau mode gelap mulai diintegrasikan secara masif oleh para pengembang aplikasi di tingkat global. Secara biologis, penerapan antarmuka dengan latar gelap bertujuan untuk menekan emisi cahaya total serta spektrum cahaya biru (*blue light*) [3]. Paparan cahaya biru diketahui memiliki efek buruk bagi kesehatan karena menghambat sekresi hormon melatonin, yang berdampak pada gangguan ritme sirkadian serta penurunan kualitas tidur, terutama pada penggunaan malam hari. Di lingkungan kampus, *Dark Mode* sering digunakan untuk meningkatkan kenyamanan visual saat bekerja pada kondisi pencahayaan rendah..

Dari perspektif teknis, keandalan *Dark Mode* bertumpu pada mekanisme reduksi luminansi layar yang diterima oleh retina. Penggunaan polaritas negatif, yaitu teks terang pada latar belakang gelap, dipercaya dapat mengurangi beban visual karena mengurangi paparan kontras cahaya berlebih. Pengurangan efek silau membantu meningkatkan kenyamanan pengguna saat menatap layar dalam durasi yang lama [4]. Faktor ini sangat relevan bagi mahasiswa, khususnya saat melakukan aktivitas pemrosesan teks atau pengkodean (*coding*) di malam hari dengan pencahayaan sekitar yang terbatas.

Kendati tren penggunaannya terus melonjak, efisiensi ergonomis dari *Dark Mode* masih memicu diskusi panjang di antara pakar *User Interface/User Experience* dan oftalmologi. Beberapa temuan menunjukkan bahwa penggunaan mode gelap tidak selalu menjamin performa keterbacaan yang optimal. Pada situasi tertentu, polaritas negatif justru memicu kemunculan fenomena *halation*, di mana karakter teks putih tampak memudar atau berpendar ke area latar belakang hitam, sehingga menyulitkan proses fokus mata dan mempercepat munculnya kelelahan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa estetika visual belum tentu selalu sejalan dengan kenyamanan membaca dalam durasi panjang [5].

Risiko kesehatan ini terdeteksi lebih parah pada kelompok pengguna yang memiliki gangguan refraksi mata. Riset medis mengindikasikan bahwa individu dengan astigmatisme (mata silinder) cenderung menghadapi hambatan lebih besar saat mengoperasikan *Dark Mode*. Kondisi tersebut terjadi karena pupil mata harus melebar untuk menangkap cahaya pada layar gelap. Akibatnya, ketajaman fokus visual menurun dan teks terlihat lebih kabur [6]. Mengingat tingginya prevalensi gangguan penglihatan di kalangan mahasiswa saat ini, faktor kesehatan mata menjadi variabel kritis dalam penilaian kenyamanan visual.

Oleh sebab itu, diperlukan riset lebih lanjut untuk memastikan apakah penggunaan *Dark Mode* benar-benar memberikan dampak ergonomis positif atau sekadar fenomena desain yang bersifat sementara. Analisis terhadap persepsi dan pengalaman pengguna menjadi penting karena sebagian besar pengguna perangkat *mobile* telah menggunakan fitur *Dark Mode* tanpa memahami dampak jangka panjangnya terhadap kesehatan mata [7]. Studi ini bertujuan menganalisis dampak *Dark Mode* terhadap kelelahan mata mahasiswa serta memberikan panduan penggunaan perangkat yang lebih sehat dan ergonomis dengan mempertimbangkan durasi penggunaan.

Mata lelah atau *astenopia* menjadi persoalan kesehatan krusial bagi para mahasiswa, utamanya disebabkan oleh penggunaan gawai digital yang tak terkendali. Keluhan lazim yang kerap timbul antara lain rasa sakit pada bola mata, mata terus mengeluarkan air, sakit kepala, serta kendala dalam mempertajam pandangan. Aktivitas akademik dan penggunaan perangkat digital dalam durasi panjang meningkatkan risiko gangguan penglihatan pada mahasiswa [8]. Penelitian terdahulu umumnya menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *cross-sectional* untuk menganalisis kondisi responden pada waktu tertentu. Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner untuk mengidentifikasi persepsi dan pengalaman mahasiswa terkait kelelahan mata.

Beberapa penelitian sebelumnya lebih berfokus pada hubungan durasi penggunaan perangkat digital terhadap *Computer Vision Syndrome* secara umum. Penelitian terkait *Dark Mode* juga lebih banyak membahas aspek estetika antarmuka dan efisiensi konsumsi daya perangkat. Namun, penelitian yang secara khusus mengevaluasi ergonomi visual *Dark Mode* terhadap gejala kelelahan mata mahasiswa dalam aktivitas akademik intensif masih terbatas. Selain itu, hubungan antara ergonomi visual dan desain antarmuka digital pada penggunaan *Dark Mode* belum banyak dianalisis secara mendalam dalam konteks kenyamanan visual mahasiswa selama penggunaan perangkat jangka panjang.

Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis ergonomi visual *Dark Mode* pada mahasiswa dengan intensitas penggunaan perangkat lebih dari lima jam per hari menggunakan indikator *Computer Vision Syndrome* berbasis persepsi subjektif pengguna. Penelitian ini juga

menghubungkan aspek kesehatan visual dengan desain antarmuka digital dalam konteks penggunaan akademik.

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian ergonomi visual dan desain antarmuka digital dengan menunjukkan bahwa penggunaan *Dark Mode* tidak sepenuhnya menghilangkan kelelahan mata meskipun mampu mengurangi silau layar. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan desain UI/UX yang lebih memperhatikan kesehatan visual dan kenyamanan pengguna perangkat digital.

2. Tinjauan Literatur

Penggunaan perangkat digital secara intensif telah meningkatkan risiko gangguan visual yang dikenal sebagai *Computer Vision Syndrome* (CVS). Studi terbaru menunjukkan bahwa CVS menjadi masalah kesehatan global dengan prevalensi yang signifikan akibat paparan layar berkepanjangan. Untuk mengatasi hal tersebut, pendekatan ergonomi visual seperti pengaturan tampilan antarmuka, termasuk *Dark Mode*, mulai banyak diterapkan. Namun, efektivitasnya masih diperdebatkan karena hasil penelitian menunjukkan dampak yang berbeda terhadap kenyamanan visual dan beban kognitif pengguna[9].

2.1. *Computer Vision Syndrome* (CVS)

Computer Vision Syndrome (CVS) merupakan kumpulan gejala akibat penggunaan perangkat digital dalam waktu lama, seperti kelelahan mata, penglihatan kabur, dan sakit kepala. Penelitian terbaru menegaskan bahwa faktor utama penyebab CVS meliputi durasi penggunaan layar, pencahayaan yang tidak optimal, serta kebiasaan visual pengguna. Kondisi ini semakin sering ditemukan pada mahasiswa karena tingginya intensitas penggunaan perangkat dalam aktivitas akademik [10].

2.2 *Dark Mode*

Dark Mode adalah mode tampilan dengan latar gelap dan teks terang yang bertujuan mengurangi luminansi layar dan paparan cahaya. Studi eksperimental terbaru menunjukkan bahwa *Dark Mode* dapat memengaruhi kelelahan visual dan performa pengguna, namun tidak selalu memberikan manfaat signifikan dibandingkan mode terang, tergantung kondisi penggunaan. Selain itu, penelitian lain menemukan bahwa penggunaan polaritas negatif dapat meningkatkan beban kognitif pada kondisi tertentu [11].

2.3 Ergonomi Visual

Ergonomi visual merupakan pendekatan yang berfokus pada optimasi interaksi antara sistem visual manusia dan lingkungan kerja digital. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa faktor seperti ukuran teks, jarak pandang, dan pencahayaan memiliki pengaruh signifikan terhadap kenyamanan visual dan produktivitas pengguna. Berbeda dengan *Dark Mode* yang merupakan fitur tampilan, ergonomi visual mencakup aspek yang lebih luas dalam menjaga kesehatan mata [12].

Hubungan antara *Computer Vision Syndrome*, ergonomi visual, dan *Dark Mode* menunjukkan bahwa kenyamanan visual pengguna tidak hanya dipengaruhi oleh intensitas cahaya layar, tetapi juga oleh desain antarmuka dan perilaku penggunaan perangkat. Dalam konteks UI/UX *modern*, ergonomi visual menjadi aspek penting karena berkaitan langsung dengan efektivitas interaksi pengguna dan kesehatan mata. Oleh karena itu, penerapan *Dark Mode* perlu dievaluasi tidak hanya dari sisi estetika tampilan, tetapi juga dari dampaknya terhadap kenyamanan visual pengguna dalam jangka panjang.

Dalam desain UI/UX, efektivitas *Dark Mode* dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kontras warna, ukuran teks, luminansi layar, dan kondisi pencahayaan lingkungan. Penggunaan kontras yang terlalu tinggi antara teks terang dan latar belakang gelap dapat meningkatkan beban fokus visual pengguna. Oleh karena itu, penerapan *Dark Mode* memerlukan pendekatan ergonomi visual agar desain antarmuka tidak hanya menarik secara estetika tetapi juga nyaman digunakan.

2.4 Skala *Likert* dalam Pengukuran Persepsi

Skala *Likert* digunakan secara luas dalam penelitian kuantitatif untuk mengukur persepsi subjektif pengguna. Metode ini memungkinkan pengukuran tingkat frekuensi atau intensitas gejala secara sistematis dan mudah dianalisis secara statistik[13].

3. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk menganalisis tingkat kelelahan mata mahasiswa pada penggunaan *Dark Mode* berdasarkan pendekatan ergonomi visual. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan persepsi responden terhadap gejala *Computer Vision Syndrome* (CVS) melalui data numerik yang diperoleh dari kuesioner. Penelitian dilakukan pada mahasiswa aktif yang menggunakan perangkat digital dalam aktivitas akademik sehari-hari.

3.1. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive* sampling, yaitu memilih responden mahasiswa aktif yang menggunakan perangkat digital lebih dari 5 jam per hari dan terbiasa menggunakan fitur *Dark Mode*. Pemilihan responden dilakukan karena dianggap sesuai dengan tujuan penelitian yang berfokus pada kelelahan mata akibat penggunaan perangkat digital dalam durasi panjang.

3.2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menggunakan kuesioner berbasis skala *Likert* dengan rentang nilai 1–5 untuk mengukur tingkat frekuensi gejala kelelahan mata. Indikator yang digunakan mengacu pada gejala *Computer Vision Syndrome*, yaitu:

- mata terasa perih atau panas,
- pandangan kabur,
- mata kering atau gatal,
- sakit kepala,
- kesulitan focus pandangan.

Setiap responden diminta memberikan penilaian berdasarkan frekuensi gejala yang dirasakan selama menggunakan perangkat dengan mode gelap.

3.3. Validitas dan Reliabilitas

Validitas instrumen dilakukan menggunakan validitas isi (*content validity*) berdasarkan indikator *Computer Vision Syndrome* dari penelitian terdahulu. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan metode *Cronbach Alpha* untuk memastikan konsistensi instrumen penelitian sehingga data yang diperoleh dapat digunakan dalam proses analisis.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner secara daring menggunakan platform digital. Responden mengisi kuesioner berdasarkan pengalaman penggunaan *Dark Mode* pada perangkat digital dalam aktivitas sehari-hari. Data yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan diseleksi sesuai dengan kriteria penelitian.

3.5. Teknik Analisis Data

Data hasil kuesioner dikonversi dari skala *Likert* ke bentuk numerik untuk mempermudah proses analisis statistik deskriptif. Analisis data dilakukan menggunakan perhitungan nilai rata-rata pada setiap indikator kelelahan mata untuk mengetahui tingkat ergonomi visual penggunaan *Dark Mode*.

Nilai rata-rata yang diperoleh kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi untuk mempermudah interpretasi kondisi kelelahan mata responden. Hasil analisis selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan *Dark Mode* terhadap kenyamanan visual mahasiswa.

3.6. Algoritma/ Pseudocode

Pada penelitian ini, algoritma digunakan untuk menggambarkan proses pengolahan data kuesioner dalam menganalisis tingkat kelelahan mata mahasiswa akibat penggunaan *Dark Mode*. Algoritma ini mencakup tahapan mulai dari pengumpulan data, konversi skala *Likert* ke bentuk numerik, hingga perhitungan nilai rata-rata dan klasifikasi tingkat kelelahan visual [14]. Penyajian algoritma bertujuan untuk memberikan gambaran sistematis mengenai alur analisis data yang dilakukan. Adapun langkah-langkah tersebut ditunjukkan pada Algoritma 1.

Algoritma 1. Analisis Tingkat Kelelahan Mata pada Penggunaan *Dark Mode*

MASUKAN: Data kuesioner skala Likert (1–5) dari 36 mahasiswa pengguna *Dark Mode*

KELUARAN: Nilai rata-rata tiap indikator dan kategori tingkat kelelahan mata

- 1: Tentukan responden dengan durasi penggunaan perangkat ≥ 5 jam/hari
 - 2: Sebarkan kuesioner berbasis indikator *Computer Vision Syndrome* (CVS)
 - 3: Kumpulkan dan validasi data dari 68 responden
 - 4: Konversi jawaban ke bentuk numerik (1–5)
 - 5: Kelompokkan berdasarkan indikator gejala
 - 6: Hitung total dan rata-rata tiap indikator
 - 7: Hitung rata-rata keseluruhan
 - 8: Klasifikasikan ke kategori (Rendah/Sedang/Tinggi)
 - 9: Analisis dan interpretasi hasil
-

3.1.1. Skala Likert dalam Pengukuran Persepsi

Skala *Likert* digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur persepsi subjektif responden terhadap gejala kelelahan mata. Skala ini memungkinkan data kualitatif berupa pengalaman pengguna dikonversi menjadi data kuantitatif yang dapat dianalisis secara *statistic*. Setiap responden diminta menilai frekuensi gejala yang dialami dengan rentang nilai sebagai berikut:

- Tidak Pernah
- Jarang
- Kadang-kadang
- Sering
- Sangat Sering

Penggunaan skala *Likert* memudahkan proses penghitungan nilai rata-rata (*mean*) serta klasifikasi tingkat kelelahan visual secara objektif berdasarkan data yang diperoleh.

3.7. Pemformatan Komponen Matematika

Persamaan digunakan untuk mendukung proses analisis data dalam penelitian ini. Persamaan (1) digunakan untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari data kuesioner.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

dengan \bar{x} adalah nilai rata-rata, x_i adalah skor masing-masing responden, dan n adalah jumlah responden. Nilai rata-rata ini digunakan untuk menentukan tingkat kelelahan mata berdasarkan kategori tertentu.

Selanjutnya, Persamaan (2) digunakan untuk menghitung total skor dari setiap indikator.

$$\sum x_i = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$$

Hasil dari perhitungan total dan rata-rata ini kemudian digunakan dalam analisis deskriptif untuk menginterpretasikan tingkat kelelahan mata mahasiswa akibat penggunaan *Dark Mode*.

Teorema 1. Nilai rata-rata (*mean*) dari data kuesioner skala Likert dapat digunakan untuk merepresentasikan tingkat kelelahan mata responden.

Bukti Teorema 1. Data kuesioner yang telah dikonversi ke bentuk numerik memungkinkan dilakukan analisis statistik deskriptif. Perhitungan rata-rata menghasilkan nilai representatif yang mencerminkan kondisi umum responden, sehingga dapat digunakan sebagai dasar klasifikasi tingkat kelelahan mata.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada studi ini, alat yang dipakai meliputi *smartphone* dan komputer laptop yang digunakan peserta dalam kegiatan sehari-hari. Aplikasi yang dipakai mencakup *platform* untuk menyebarkan kuesioner secara digital (seperti Google Form) serta perangkat lunak untuk mengolah data dalam menghitung rata-rata dan melakukan analisis deskriptif. Data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari 68 mahasiswa yang masih aktif dengan lama pemakaian perangkat ≥ 5 jam setiap harinya.

4.1 Analisis Data

Data yang diperoleh dari kuesioner berbasis indikator *Computer Vision Syndrome (CVS)* dikonversi dari skala Likert (1–5) menjadi data numerik. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai rata-rata untuk setiap indikator menggunakan Persamaan (1). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat variasi tingkat kelelahan mata pada setiap indikator yang diamati [15].

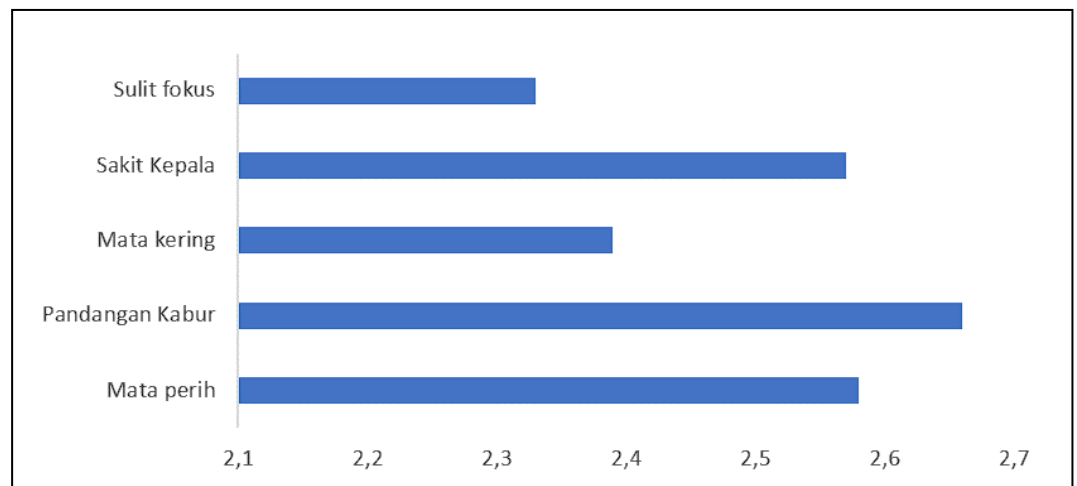
Data yang digunakan merupakan data primer yang mencerminkan persepsi subjektif responden terhadap kondisi kelelahan mata saat menggunakan *Dark Mode*. Setiap jawaban yang bersifat ordinal kemudian diolah menjadi nilai kuantitatif untuk memungkinkan analisis statistik deskriptif. Penghitungan nilai rata-rata bertujuan untuk menggambarkan tingkat keparahan gejala secara kolektif, sehingga hasil penelitian tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga memiliki dasar analisis yang terukur [16].

Nilai rata-rata yang diperoleh selanjutnya diklasifikasikan ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi guna mempermudah interpretasi kondisi ergonomi visual responden. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat variasi tingkat kelelahan mata pada setiap indikator yang diamati, yang mengindikasikan bahwa dampak penggunaan *Dark Mode* tidak bersifat seragam pada seluruh aspek visual [17].

4.2 Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil Olah Data Gejala Kelelahan Mata (n=68)

No	Indikator Gejala Kelelahan Mata	Total Skor	Rata-rata	Kategori
1.	Mata terasa perih atau panas saat menatap layar.	176	2,58	Sedang
2.	Pandangan menjadi kabur setelah penggunaan lama.	181	2,66	Sedang
3.	Mata terasa kering atau gatal.	163	2,39	Rendah
4.	Sakit kepala setelah menggunakan aplikasi dalam waktu lama.	175	2,57	Sedang
5.	Kesulitan fokus saat beralih pandangan dari layar ke objek jauh.	159	2,33	Rendah
Rata-rata keseluruhan		2,51		Sedang



Gambar 1. Hasil rata-rata skor gejala kelelahan mata mahasiswa

Mengacu pada hasil pengolahan data statistik yang terdapat dalam Tabel 1.1, ditemukan sejumlah temuan penting mengenai pengaruh penerapan antarmuka *Dark Mode* terhadap tingkat kenyamanan dan ergonomi visual mahasiswa. Secara keseluruhan, rata-rata tingkat kelelahan mata (*eye strain*) responden berada pada angka 2,51, yang mengategorikan tingkat tersebut sebagai Sedang. Angka ini menunjukkan dengan jelas bahwa meskipun penggunaan *Dark Mode* sering dipandang sebagai solusi cepat untuk meningkatkan kenyamanan visual, fitur tersebut tidak sepenuhnya menghilangkan risiko *Computer Vision Syndrome (CVS)* [18]. Temuan ini secara langsung mendukung landasan teoritis yang menjelaskan bahwa durasi penggunaan perangkat yang sangat lama terutama yang melebihi 4 hingga 6 jam per hari untuk menyelesaikan tugas, mengakses literatur digital, atau melakukan *coding-an* tetap memberikan dampak negatif pada kesehatan visual, terlepas dari jenis skema warna antarmuka yang digunakan pada perangkat. Jika dianalisis lebih mendalam berdasarkan indikatornya, gejala dengan tingkat keluhan tertinggi berkaitan dengan pandangan yang menjadi kabur setelah menggunakan perangkat elektronik dalam waktu lama, yang menunjukkan skor rata-rata sebesar 2,66. Dari perspektif teknis mengenai mekanika mata, fenomena ini berkaitan erat dengan peningkatan beban akomodasi pada lensa dan dinamika pupil. Ketika pengguna melihat layar gelap, pupil mata secara alami akan melebar untuk menangkap lebih banyak Cahaya [19]. Pelebaran pupil ini secara optis akan mengurangi kedalaman bidang fokus, sehingga otot siliaris harus bekerja lebih keras untuk memfokuskan teks yang kecil. Selain itu, penggunaan polaritas negative, yakni tampilan karakter teks berwarna terang di atas latar belakang gelap ternyata dapat menyebabkan ketegangan tambahan pada jaringan mata jika dilihat dalam durasi yang lama. Kondisi ini sesuai dengan literatur *User Interface/ User Experience (UI/UX)* modern yang menyatakan bahwa kontras yang terlalu tajam pada Mode Gelap justru dapat mengurangi ketajaman fungsional, menyulitkan mata untuk mempertahankan titik fokus secara konsisten, dan pada akhirnya dapat menyebabkan distorsi visual berupa penglihatan kabur [20].

Selain ketidakstabilan fokus, indikator lain yang berkontribusi signifikan terhadap akumulasi kelelahan adalah munculnya gejala iritasi mata dengan nilai 2,58 dan keluhan berupa sakit kepala dengan nilai 2,57 (kategori Sedang). Munculnya keluhan sakit kepala (*tension headache*) pada pengguna *Dark Mode* sering kali merupakan manifestasi neurologis dari usaha otak dan mata dalam memproses fenomena *halation* [21]. Fenomena ini terjadi ketika cahaya dari piksel teks berwarna putih atau terang tampak menyebar, berpendar, atau seolah-olah "berdarah" saat berbatasan langsung dengan area layar yang gelap. Beban kognitif untuk membaca teks yang berpendar inilah yang memicu rasa pusing. Meskipun demikian, temuan ini juga menunjukkan keunggulan *Dark Mode* dalam aspek lain, yang ditunjukkan dengan skor relatif rendah pada keluhan mata kering dan kesulitan beralih fokus (masing-masing berada pada angka 2,39 di kategori Rendah). Angka yang rendah ini mengonfirmasi bahwa mode gelap bekerja sangat efektif dalam mengurangi emisi pencahayaan layar dan radiasi cahaya biru (*blue light*) yang mengenai kornea, sehingga berhasil memperlambat penguapan air mata alami dan menjaga frekuensi kedipan (*blink rate*) pengguna tetap stabil.

Berdasarkan grafik hasil penelitian, sebagian besar indikator kelelahan mata berada pada kategori sedang. Gejala pandangan kabur dan sakit kepala menunjukkan nilai rata-rata tertinggi dibandingkan indikator lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *Dark Mode* mampu mengurangi silau layar, namun belum sepenuhnya menghilangkan beban visual pada pengguna perangkat digital.

Untuk menyimpulkan diskusi ergonomi visual ini secara komprehensif, temuan penelitian menunjukkan bahwa *Dark Mode* memberikan manfaat dalam mengurangi silau layar dan meningkatkan kenyamanan visual pada kondisi pencahayaan rendah. Namun, efektivitasnya dalam mengurangi kelelahan mata tetap dipengaruhi oleh durasi penggunaan perangkat dan kondisi pencahayaan lingkungan.

Bagi mahasiswa yang sering menggunakan perangkat digital pada malam hari atau di ruangan minim cahaya, *Dark Mode* dapat membantu mengurangi paparan cahaya berlebih yang mengganggu pandangan. Meskipun demikian, penggunaan dalam durasi panjang tetap berpotensi menyebabkan gejala kelelahan mata seperti pusing, iritasi mata, dan penurunan ketajaman visual.

Untuk mengurangi dampak tersebut, pengguna disarankan menyesuaikan tingkat kecerahan layar dengan kondisi cahaya ruangan, menghindari kontras layar yang terlalu tinggi, serta melakukan jeda pandangan secara berkala. Penerapan kebiasaan ergonomi seperti aturan 20-20-20 juga dapat membantu mengurangi ketegangan mata akibat paparan layar yang berkepanjangan [22].

Selain faktor penggunaan perangkat, desain antarmuka pengguna dan pengalaman pengguna (UI/UX) juga memengaruhi kenyamanan visual. Pengaturan kontras warna, ukuran teks, dan tingkat luminansi layar menjadi faktor penting dalam mendukung ergonomi visual pengguna. Oleh karena itu, kombinasi antara pengaturan teknis perangkat dan perilaku penggunaan yang tepat menjadi aspek utama dalam menjaga kesehatan mata selama penggunaan perangkat digital.

Penggunaan perangkat digital dalam durasi panjang terbukti secara signifikan meningkatkan risiko *Computer Vision Syndrome* pada mahasiswa [23]. Studi eksperimental menunjukkan bahwa mode terang cenderung memberikan keterbacaan teks yang lebih baik dibandingkan mode gelap dalam banyak kondisi penggunaan [24].

5. Perbandingan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *Dark Mode* menghasilkan tingkat kelelahan mata pada kategori sedang, yang menegaskan bahwa fitur ini memang membantu mengurangi silau namun tidak sepenuhnya mengatasi kelelahan visual. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa polaritas negatif pada *Dark Mode* dapat mengurangi silau layar, tetapi tetap berpotensi meningkatkan ketegangan fokus visual akibat kontras tinggi antara teks dan latar belakang gelap. Temuan mengenai gejala dominan seperti pandangan kabur dan sakit kepala juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengaitkannya dengan beban akomodasi mata dan efek visual pada layar gelap. Selain itu, durasi penggunaan perangkat tetap menjadi faktor utama yang memengaruhi tingkat kelelahan dibandingkan mode tampilan itu sendiri. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *Dark Mode* bukan merupakan solusi utama, melainkan hanya faktor pendukung, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih komprehensif seperti pengaturan kecerahan layar, pembatasan durasi penggunaan, dan penerapan kebiasaan ergonomi untuk menjaga kenyamanan visual secara optimal.

Dalam konteks UI/UX, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kenyamanan visual pengguna tidak hanya dipengaruhi oleh mode tampilan, tetapi juga oleh desain antarmuka, tingkat kecerahan layar, durasi penggunaan perangkat, serta kondisi pencahayaan lingkungan. Oleh karena itu, penerapan *Dark Mode* perlu mempertimbangkan aspek ergonomi visual agar tidak hanya memberikan nilai estetika, tetapi juga mendukung kesehatan mata pengguna dalam penggunaan jangka panjang.

6. Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap 68 mahasiswa, penggunaan *Dark Mode* menunjukkan kelelahan mata kategori sedang (rata-rata 2,51), dengan gejala utama pandangan buram dan iritasi mata akibat penggunaan yang lama. Meskipun dapat mengurangi beberapa keluhan, *Dark Mode* belum sepenuhnya mengatasi kelelahan visual karena juga dipengaruhi oleh durasi penggunaan dan pengaturan kecerahan layar. Hal ini menegaskan bahwa kenyamanan visual tidak hanya bergantung pada mode tampilan, tetapi juga pada pola penggunaan. Penelitian ini masih terbatas pada jumlah responden dan data subjektif, sehingga diperlukan penelitian lanjutan dengan metode yang lebih luas dan objektif. Penelitian ini masih terbatas pada jumlah responden dan penggunaan data berbasis persepsi subjektif pengguna. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan metode yang lebih luas dan pengukuran objektif diperlukan untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

Kontribusi Penulis: Konseptualisasi: Alhafiz Okliano Hardianta dan M. Radit Qoiri Hasibuan; Metodologi: M. Radit Qoiri Hasibuan; Perangkat Lunak: M. Wira Adithya; Validasi: Alhafiz Okliano Hardianta, Muhammad Rafly Solihin, dan M. Khalil Gibran; Analisis formal: Muhammad Rafly Solihin; Investigasi: Alhafiz Okliano Hardianta; Sumber daya: M. Khalil Gibran; Kurasi data: M. Wira Adithya; Penulisan persiapan draf asli: Alhafiz Okliano Hardianta; Penulisan peninjauan dan penyuntingan: M. Radit Qoiri Hasibuan; Visualisasi: M. Wira Adithya; Supervisi: M. Khalil Gibran; Administrasi proyek: Alhafiz Okliano Hardianta; Akuisisi pendanaan: M. Radit Qoiri Hasibuan.

Pendanaan: “Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal”

Pernyataan Ketersediaan Data: Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada responden mahasiswa. Data tidak dipublikasikan secara terbuka karena mengandung informasi yang berkaitan dengan privasi responden, namun dapat tersedia dari penulis terkait berdasarkan permintaan yang wajar.

Ucapan Terima Kasih: Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh responden mahasiswa yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan teknis dan administratif selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga menyatakan bahwa penggunaan perangkat berbasis kecerdasan buatan hanya digunakan sebagai alat bantu dalam penyusunan naskah dan tidak memengaruhi substansi maupun hasil penelitian.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan. Pendana tidak memiliki peran dalam desain studi; dalam pengumpulan, analisis, atau interpretasi data; dalam penulisan naskah; atau dalam keputusan untuk menerbitkan hasil.

Referensi

- [1] V. Wijaya, D. R. Anggraini, F. Lumongga, and R. Syafriani Siregar, “Hubungan Durasi Penggunaan Visual Display Terminal Terhadap Computer Vision Syndrome pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara,” *SCRIPTA SCORE Scientific Medical Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 19–26, Mar. 2023, doi: 10.32734/scripta.v4i2.10534.
- [2] M. R. Atsani, I. A. Mukaromah, and M. H. C. Anugerah, “The Role of Color in User Experience: A Systematic Literature Study of User Preferences for Dark and Light Mode,” *Transactions on Informatics and Data Science*, vol. 2, no. 1, pp. 41–54, Jun. 2025, doi: 10.24090/tids.v2i1.13903.
- [3] A. Yang, C. Goh, and L. Yi, “The Research into Dark Mode: A Systematic Review Using Two-Stage Approach and S-O-R Framework,” *International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering*, vol. 11, no. 2, pp. 1748–1764, Mar. 2025, doi: 10.22399/ijcesen.1415.
- [4] S. G. Kristanti and D. T. Rezalti, “Industrial Engineering Journal Of The University Of Sarjanawiyata Tamansiswa Analisis Pengaruh Intensitas Pencahayaan terhadap Kelelahan Mata Mahasiswa Menggunakan Metode Regression Statistical Analysis dan Analisis Deskriptif ARTICLE INFORMATION ABSTRACT,” *IEJST*, vol. 6, no. 1, pp. 18–24, 2022, doi: 10.30738/iejst.v6i1.12897.
- [5] D. Satria, “Pengaruh Radiasi Layar Handphone Terhadap Kemampuan Daya Penglihatan Mata Pada Mahasiswa Gamers Menggunakan Handphone Di Sekolah Tinggi Ilmu Hukum YPM,” *Adil : Jurnal STIH YPM*, vol. 3, no. 2, p. 147, 2021.
- [6] A. K. Puspa and R. Loebis, “Pengaruh Penggunaan Gadget terhadap Penurunan Kualitas Penglihatan Siswa Sekolah Dasar,” *Global Medical and Health Communication (GMHC)*, pp. 28–33, 2018, doi: 10.29313/gmhc.v6i1.2471.
- [7] R. M. Afrilia, K. Rusba, and N. F. Setyawati, “Waktu Paparan Dan Jarak Monitor Dengan Kelelahan Mata Pada Karyawan PT PELINDO (PERSERO) REGIONAL 4 BALIKPAPAN,” *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan*, vol. 10, no. 1, May 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id/index.php/identifikasi88>

- [8] R. Asnel, C. Kurniawan, P. Studi, I. Kesehatan, M. Stikes, and P. N. Pekanbaru, "Analisis Faktor Kelelahan Mata pada Pekerja Pengguna Komputer," *Jurnal Endurance : Kajian Ilmiah Problema Kesehatan*, vol. 5, no. 2, pp. 356–365, Apr. 2018, doi: 10.22216/jen.v5i2.4454.
- [9] H. Gan, L. Xu, and C. Tong, "Digital Sleep Disruption: Unraveling the Network Structure of Technology Use and Sleep Problems Through Network Analysis," *CNS Neurosci. Ther.*, vol. 32, no. 2, Feb. 2026, doi: 10.1002/cns.70778.
- [10] O. Albasheer et al., "Computer Vision Syndrome Among Saudi University Students: A Cross-Sectional Analysis of Risks and Discipline Variations," *Healthcare (Switzerland)*, vol. 13, no. 21, Nov. 2025, doi: 10.3390/healthcare13212798.
- [11] P. Herwanto, "Jurnal Impresi Indonesia (JII) Evaluasi Komparatif Antarmuka Dark Mode dan Light Mode terhadap Kenyamanan Visual dan Durasi Membaca pada Artikel Berbasis Web," *Jurnal Impresi Indonesia (JII)*, vol. 5, no. 4, 2026.
- [12] G. B. Advendina and C. D. Kurnianingtyas, "Perancangan visual display katalog produk dengan pendekatan ergonomi," *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen Rekayasa*, vol. 1, no. 1, pp. 12–21, Jun. 2023, doi: 10.24002/jtimr.v1i1.7102.
- [13] B. Simamora, "Skala Likert, Bias Penggunaan dan Jalan Keluarnya," *Jurnal Manajemen*, vol. 12, no. 1, pp. 84–93, Nov. 2022, doi: 10.46806/jman.v12i1.978.
- [14] R. Muhammad Zulfikar, A. Sutedi, and R. Ramadhani, "Analisis dan Perancangan UI/UX Pada Aplikasi Readability Analyzer Menggunakan Metode Design Thinking," *Jurnal Algoritma*, vol. 21, no. 2, pp. 321–331, Nov. 2024, doi: 10.33364/algoritma/v.21-2.1678.
- [15] Z. Khairul Azami and M. Ikhsan Komarudin, "Penggunaan Ragam Bahasa Indonesia pada Antarmuka Pengguna (UI/UX) Aplikasi Digital," *TEKNOBIS : Teknologi, Bisnis Dan Pendidikan*, vol. 3, no. 4, pp. 823–827, 2026, [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/teknobis>
- [16] F. A. Shaktyanti, R. S. Pradini, and W. T. Kusuma, "Analisis Usability Website Berbinar Insightful Indonesia Menggunakan USE Questionnaire dan Performance Test Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia," *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi (JIMIK)*, vol. 6, no. 2, May 2025, [Online]. Available: <https://journal.stmiki.ac.id>
- [17] N. Made et al., "Gambaran Kelelahan Mata (Asthenopia) Pada Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Angkatan 2018 Setelah Berlakunya Kuliah Online," *DOAJ, directory of open access journals*, vol. 11, no. 5, 2022, doi: 10.24843.MU.2022.V11.i5.P08.
- [18] roby aji permana, syaiful bachri, and dwi warta succes abadi, "Faktor Determinan Kelelahan Mata pada Mahasiswa Tingkat Akhir Program Studi Ilmu Keperawatan di Universitas dr. Soebandi," *journals of Ners Community*, vol. 13, no. 4, pp. 578–585, Jul. 2023.
- [19] N. Paidia, J. Yunding, and M. R. Amin, "Hubungan Jarak Dan Durasi Penggunaan Gadget Dengan Kelelahan Mata Pada Mahasiswa Universitas Sulawesi Barat Duration; Distance; Eye Fatigue," *Jurnal Kesehatan Marendeng*, vol. 6, no. 1, pp. 11–23, Mar. 2022, doi: 10.58554/jkm.
- [20] margareth angelina mangelep, mamuaja prycilia pingkan, and richard andreas palilingan, "Hubungan Jarak Durasi Dan Posisi Penggunaan Smartphone Dengan Kelelahan Mata Pada Mahasiswa Angkatan 2021 Jurusan Pendidikan Ekonomi Feb Unima," *Jurnal Kesehatan Tambusai*, vol. 4, no. 3, Sep. 2023.
- [21] A. Erickson, K. Kim, A. Lambert, G. Bruder, M. P. Browne, and G. F. Welch, "An Extended Analysis on the Benefits of Dark Mode User Interfaces in Optical See-Through Head-Mounted Displays," *ACM Trans. Appl. Percept.*, vol. 18, no. 3, Jul. 2021, doi: 10.1145/3456874.
- [22] F. M. Maisal, L. P. Ruliati, N. C. Berek, A. U. Roga, and J. M. Ratu, "Efektivitas Senam Mata untuk Mengurangi Tingkat Kelelahan Mata pada Pekerja Rambut Palsu," *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic)*, vol. 6, no. 1, p. 9, Jun. 2020, doi: 10.24843/jei.2020.v06.i01.p02.
- [23] O. Albasheer et al., "Computer Vision Syndrome Among Saudi University Students: A Cross-Sectional Analysis of Risks and Discipline Variations," *Healthcare*, vol. 13, no. 21, Nov. 2025, doi: 10.3390/healthcare13212798.
- [24] A. Erickson, K. Kim, A. Lambert, G. Bruder, M. P. Browne, and G. F. Welch, "An Extended Analysis on the Benefits of Dark Mode User Interfaces in Optical See-Through Head-Mounted Displays," *ACM Transactions on Applied Perception*, vol. 18, no. 3, Jul. 2021, doi: 10.1145/3456874.