



## Hubungan Durasi Penggunaan Gawai dan Blue Light Filter dengan Tension-Type Headache (TTH) pada Mahasiswa Rumpun Teknik Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana

***The Relationship between Device Usage Duration and Blue Light Filter with Tension-Type Headache (TTH) in Engineering Students at the Faculty of Science and Engineering, Nusa Cendana University***

**Kenyndra Obrient Christ Adi Utama<sup>1\*</sup>, Herman Pieter Louis Wungouw<sup>2</sup>,  
Christina Olly Lada<sup>3</sup>, Audrey Gracelia Riwu<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Radiologi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Kedokteran Lahan Kering dan Kepulauan, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Indonesia

<sup>4</sup>Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Indonesia

*\*Penulis korespondensi: [kenyndraobrient@gmail.com](mailto:kenyndraobrient@gmail.com)<sup>1</sup>*

---

### **Article History:**

*Naskah Masuk: 24 September 2025;*

*Revisi: 21 Oktober 2025;*

*Diterima: 28 November 2025;*

*Terbit: 30 November 2025*

**Keywords:** *Blue Filter; Duration Of The Gadget; Engineering Students; Penampang; Tension Headache*

**Abstract.** *Tension-type headache (TTH) has a high prevalence among university students, a population characterized by intensive digital device use. This study aimed to explore the contribution of device usage duration and blue light filter implementation to the risk of developing TTH. To analyze the association between digital device usage duration and blue light filter utilization with the incidence of TTH among engineering students at the Faculty of Science and Engineering, Universitas Nusa Cendana. This study employed a quantitative correlational design with a cross-sectional approach. Participants were recruited using consecutive sampling, involving 68 students. TTH was identified using the Headache Screening Questionnaire (HSQ), while data on device usage duration and blue light filter utilization were collected through a structured questionnaire. Bivariate analysis was conducted using the Chi-Square test, followed by contingency coefficient calculation to determine the strength of association. A statistically significant association was found between digital device usage duration and TTH incidence ( $p < 0,05$ ), with a moderate correlation strength. Conversely, no significant association was observed between blue light filter utilization and TTH incidence ( $p > 0,05$ ). Digital device usage duration constitutes a significant risk factor for TTH among engineering students, whereas blue light filter utilization did not demonstrate a meaningful protective effect.*

### **Abstrak**

Tension-type headache (TTH) memiliki prevalensi tinggi pada mahasiswa yang umumnya menggunakan gawai secara intensif. Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi kontribusi durasi paparan gawai serta penggunaan fitur blue light filter terhadap risiko terjadinya TTH. Menganalisis hubungan antara durasi penggunaan gawai dan penggunaan fitur blue light filter dengan kejadian TTH pada mahasiswa rumpun teknik Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif korelatif dengan pendekatan cross-sectional. Partisipan direkrut melalui consecutive sampling dan melibatkan 68 mahasiswa. Identifikasi TTH dilakukan menggunakan Headache Screening Questionnaire (HSQ), sementara data durasi penggunaan gawai dan penggunaan blue light filter dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Chi-Square, dilanjutkan dengan penghitungan koefisien kontingensi untuk menilai kekuatan asosiasi. Terdapat hubungan signifikan antara durasi penggunaan gawai dan kejadian TTH ( $p < 0,05$ ) dengan kekuatan korelasi kategori sedang. Sebaliknya, tidak ditemukan asosiasi bermakna antara penggunaan fitur blue light filter dan insidensi TTH ( $p > 0,05$ ). Durasi penggunaan gawai merupakan faktor yang berperan signifikan terhadap kejadian TTH pada mahasiswa teknik. Sementara itu, penggunaan blue light filter tidak menunjukkan efek protektif yang bermakna.

**Kata Kunci:** Durasi Gawai; Filter Biru; Mahasiswa Teknik; Penampang; Sakit Kepala Tegang

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi gawai telah mendorong perubahan besar dalam aktivitas belajar dan interaksi digital mahasiswa, sehingga durasi penggunaannya semakin meningkat seiring bertambahnya kebutuhan akademik dan hiburan berbasis layar yang terus berkembang (Julianingsih et al., 2021). Peningkatan akses terhadap perangkat digital ini diperkuat oleh laporan resmi yang menunjukkan bahwa jumlah pengguna internet di Indonesia terus bertambah secara signifikan setiap tahun sebagai bagian dari transformasi digital nasional (Sutarsih et al., 2024). Temuan nasional tersebut sejalan dengan survei penetrasi internet yang memperlihatkan bahwa sebagian besar penduduk, termasuk mahasiswa, telah bergantung pada perangkat seluler untuk memenuhi kebutuhan komunikasi dan aktivitas pendidikan sehari-hari (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, 2024). Intensitas penggunaan gawai yang semakin tinggi pada mahasiswa rumpun teknik mencerminkan kebutuhan perangkat digital sebagai sarana utama mengakses materi, menjalankan aplikasi simulasi, serta mengerjakan berbagai tugas terstruktur berbasis teknologi.

Durasi penggunaan gawai yang panjang telah dilaporkan dalam berbagai penelitian sebagai faktor yang berkorelasi dengan munculnya masalah kesehatan, termasuk gangguan psikologis dan keluhan fisik seperti kecemasan dan ketegangan muskular pada kelompok usia muda (Hotmaida et al., 2022). Mahasiswa yang menghabiskan sebagian besar waktu di depan layar perangkat digital berisiko mengalami peningkatan ketegangan visual dan kelelahan kognitif akibat paparan cahaya dan aktivitas fokus yang berlangsung secara berulang dan berkepanjangan. Kecenderungan ini tampak kuat pada lingkungan pendidikan teknik, karena proses belajar mereka banyak melibatkan perangkat komputasi, perancangan grafis, pemrograman, serta analisis berbasis software yang membutuhkan konsentrasi intensif. Situasi tersebut menunjukkan pentingnya pemahaman mengenai konsekuensi kesehatan akibat kebiasaan penggunaan gawai yang tidak terkelola dengan baik.

Keluhan sakit kepala telah menjadi salah satu gejala yang banyak diidentifikasi pada mahasiswa dengan pola penggunaan gawai yang intensif, dan penelitian internasional menunjukkan adanya hubungan yang cukup kuat antara aktivitas perangkat elektronik dengan munculnya gejala sakit kepala yang berulang (Alqassim et al., 2024). Aktivitas akademik yang mengandalkan layar digital dalam jangka waktu lama meningkatkan kemungkinan terganggunya ritme neurologis yang mengatur keseimbangan sensorik dan respons syaraf terhadap cahaya serta beban kerja mental. Kondisi ini semakin penting untuk diperhatikan karena mahasiswa teknik cenderung melakukan pekerjaan multitugas yang menuntut konsentrasi tinggi dengan menggunakan berbagai perangkat digital secara simultan dalam

durasi panjang. Kebiasaan tersebut memicu peningkatan risiko gangguan kesehatan yang dapat menghambat performa akademik maupun produktivitas sehari-hari.

Sakit kepala tipe tegang atau tension-type headache (TTH) merupakan salah satu bentuk gangguan neurologis yang memiliki prevalensi tinggi secara global, dan banyak dialami oleh kelompok usia produktif termasuk mahasiswa (Stovner et al., 2022). Studi epidemiologis global menunjukkan bahwa TTH menjadi salah satu penyumbang beban penyakit paling signifikan karena sifatnya yang berulang dan dampaknya yang mengganggu aktivitas harian, terutama pada individu dengan intensitas kerja berbasis layar yang tinggi (Stovner et al., 2018). Karakteristik TTH ditandai oleh rasa nyeri tumpul, sensasi seperti tertekan, dan ketegangan di daerah kepala serta leher, yang dapat muncul sebagai respons terhadap faktor lingkungan maupun beban aktivitas digital yang berlebihan (Chowdhury, 2015). Gambaran klinis tersebut membuat TTH menjadi isu yang relevan untuk diteliti, khususnya pada mahasiswa yang sebagian besar aktivitas akademiknya berlangsung melalui perangkat digital.

Fenomena meningkatnya keluhan TTH pada kelompok muda turut dijelaskan oleh literatur yang menegaskan bahwa aktivitas visual berulang, posisi tubuh statis, dan paparan cahaya intens dari layar menjadi pemicu utama ketegangan pada sistem saraf pusat (Anurogo, 2019). Intensitas penggunaan gawai tanpa jeda yang cukup mengakibatkan peningkatan kontraksi otot perikranial dan perubahan respons sensorik yang memengaruhi persepsi nyeri kepala. Paparan visual yang tidak terkontrol terutama pada kondisi pencahayaan tidak seimbang dapat memperburuk sensitivitas cahaya yang selanjutnya berkontribusi pada berkembangnya TTH secara berulang. Situasi ini sangat mungkin terjadi pada mahasiswa teknik yang terbiasa menyelesaikan tugas dengan tempo ketat, mengoperasikan perangkat digital dalam durasi panjang, dan jarang melakukan istirahat visual yang memadai.

Blue light filter pada perangkat digital diperkenalkan sebagai fitur yang diharapkan mampu mengurangi ketegangan visual akibat paparan cahaya biru yang berlebihan, meskipun efektivitasnya dalam mengurangi kejadian TTH masih belum mendapatkan kesimpulan yang konsisten (Alqassim et al., 2024). Mahasiswa yang menggunakan fitur ini biasanya berupaya meminimalkan dampak visual seperti silau, kelelahan mata, dan gangguan tidur yang dikaitkan dengan paparan cahaya biru dari layar perangkat digital. Kompleksitas respons tubuh terhadap paparan cahaya serta variasi durasi penggunaan gawai membuat hubungan antara fitur ini dan keluhan TTH perlu ditelaah lebih mendalam pada populasi akademik yang sangat bergantung pada perangkat digital. Kondisi tersebut menunjukkan urgensi penelitian mengenai peran blue light filter dalam konteks kesehatan neurologis mahasiswa teknik.

Berdasarkan berbagai temuan terdahulu, kajian mengenai hubungan durasi penggunaan gawai dan penggunaan blue light filter terhadap TTH pada mahasiswa teknik belum banyak dilakukan, sehingga penggalian data empiris di lingkungan Universitas Nusa Cendana menjadi penting untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap. Penelitian ini berpeluang menjelaskan bagaimana kebiasaan digital mahasiswa berhubungan dengan kondisi kesehatan neurologis mereka, terutama pada kelompok akademik yang menjalani pola belajar berbasis teknologi tinggi. Hasil penelitian diharapkan dapat mendukung upaya edukasi kesehatan, pengembangan kebiasaan digital yang lebih sehat, serta perancangan intervensi yang mampu meminimalkan risiko TTH pada mahasiswa rumpun teknik. Urgensi tersebut menegaskan perlunya penelitian sistematis yang menghubungkan durasi penggunaan gawai, fitur blue light filter, dan prevalensi TTH pada mahasiswa Universitas Nusa Cendana.

## **2. METODE**

Penelitian ini menggunakan rancangan observasional analitik dengan pendekatan potong lintang yang dilaksanakan di Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana, Kupang, pada periode Juli-September 2025. Seluruh mahasiswa aktif dari berbagai program studi rumpun Teknik meliputi Teknik Sipil, Elektro, Mesin, Pertambangan, Pembuatan Tenun Ikat, dan Arsitektur menjadi populasi terjangkau. Sampel direkrut menggunakan teknik consecutive sampling. Perhitungan kebutuhan sampel dilakukan melalui rumus korelasi dengan transformasi Fisher, menggunakan tingkat signifikansi 0,05, power 80%, dan asumsi korelasi minimal 0,35, sehingga diperoleh kebutuhan minimal 62 partisipan. Untuk mengantisipasi data tidak lengkap, jumlah tersebut ditambah 10%, sehingga total sampel ditetapkan 68 responden.

Kriteria inklusi mencakup mahasiswa angkatan 2022-2024 yang secara rutin menggunakan gawai baik ponsel pintar, laptop, maupun tablet dan bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani persetujuan. Beberapa kondisi dikeluarkan untuk mengurangi potensi bias, seperti riwayat nyeri kepala sekunder akibat trauma, penggunaan obat-obatan yang berpotensi memicu atau menekan nyeri kepala lebih dari 15 hari per bulan, konsumsi alkohol dalam 72 jam terakhir, serta adanya penyakit komorbid yang terdiagnosis dalam satu bulan terakhir. Data dikumpulkan melalui kuesioner mandiri yang terdiri atas dua bagian. Kejadian tension-type headache (TTH) diukur menggunakan Headache Screening Questionnaire (HSQ) versi Bahasa Indonesia yang telah divalidasi dan memiliki reliabilitas baik (Cronbach's Alpha 0,718). Skor HSQ diklasifikasikan menjadi tiga kategori: tidak TTH, probable TTH, dan TTH.

Variabel terkait penggunaan gawai meliputi durasi penggunaan serta pemanfaatan fitur blue light filter diukur melalui kuesioner penggunaan gawai yang memiliki reliabilitas 0,887. Durasi penggunaan dikategorikan menjadi jarang (<5 jam/hari), sedang (5-7 jam/hari), dan sering (>7 jam/hari), sedangkan penggunaan blue light filter diidentifikasi secara dikotomis. Seluruh prosedur penelitian telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan FKM Universitas Nusa Cendana. Data dianalisis menggunakan perangkat lunak JASP. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik demografi dan distribusi variabel penelitian, sedangkan hubungan antar variabel dianalisis dengan uji Chi-Square menggunakan batas signifikansi  $p < 0,05$ . Jika ditemukan hubungan yang signifikan, perhitungan koefisien kontingensi dilakukan untuk menilai kekuatan asosiasi.

### 3. HASIL

#### Karakteristik Responden

Sebanyak 68 mahasiswa dari berbagai program studi rumpun teknik berpartisipasi dalam penelitian ini. Rerata usia responden adalah  $20,82 \pm 1,16$  tahun. Distribusi tahun angkatan dan program studi tersaji pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Karakteristik Demografi Responden.

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
<b>Usia (tahun)</b>	Rerata ± SD	$20,82 \pm 1,16$	—
<b>Angkatan</b>	2022	27	39,7
	2023	20	29,4
	2024	21	30,9
<b>Program Studi</b>	Teknik Sipil	14	20,6
	Arsitektur	14	20,6
	Teknik Elektro	13	19,1
	Teknik Pertambangan	11	16,2
	Teknik Mesin	10	14,7
	Teknik Pembuatan Tenun Ikat	6	8,8

#### Distribusi Variabel Penelitian

Analisis univariat menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada dalam kategori penggunaan gawai “sering” (>7 jam/hari), yaitu 70,6% dari total partisipan. Lebih dari setengah responden menggunakan kombinasi perangkat pintar dan laptop. Sebagian

besar responden (64,8%) tidak mengaktifkan fitur blue light filter. Gambaran kejadian TTH juga cukup mencolok, dengan lebih dari separuh responden berada pada kategori TTH dan sebagian lainnya termasuk probable TTH. Rincian lengkap ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Distribusi Frekuensi Variabel Penelitian.

Variabel	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
<b>Durasi Penggunaan Gawai</b>	Jarang (<5 jam)	6	8,8
	Sedang (5–7 jam)	14	20,6
	Sering (>7 jam)	48	70,6
<b>Penggunaan Blue Light Filter</b>	Ya	25	36,8
	Tidak	43	63,2
<b>Kejadian TTH</b>	Tidak TTH	9	13,2
	Probable TTH	21	30,9
	TTH	38	55,9

### **Analisis Durasi Penggunaan Gawai dan TTH**

Uji Chi-Square menghasilkan nilai  $p = 0,005$ , menunjukkan bahwa variasi durasi penggunaan gawai berhubungan dengan variasi kategori TTH dalam data. Uji koefisien kontingensi memberikan nilai 0,423, yang menggambarkan kekuatan hubungan berada pada kategori sedang. Distribusi silang menunjukkan bahwa kelompok dengan penggunaan gawai intensif memiliki jumlah kasus TTH lebih tinggi dibandingkan kategori lainnya. Rincian data tersaji pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hubungan Durasi Penggunaan Gawai dengan TTH.

Durasi	Tidak TTH	Probable TTH	TTH	Total	p- value	Koefisien Kontingensi
Jarang	0	6	0	6		
Sedang	2	3	9	14		
Sering	7	12	29	48	0,005	0,423
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>68</b>		

### **Analisis Hubungan Blue Light Filter dengan TTH**

Hasil uji statistik menghasilkan nilai  $p = 0,562$ , menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara penggunaan fitur blue light filter dengan kejadian TTH. Karena tidak signifikan, uji lanjutan tidak dilakukan.

**Tabel 4.** Hubungan Penggunaan Blue Light Filter dengan TTH Penggunaan Blue Light Filter.

Penggunaan Blue Light Filter	Tidak TTH	Probable TTH	TTH	Total
Ya	2	9	14	25
Tidak	7	12	24	43
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>39</b>	<b>68</b>

#### 4. DISKUSI

##### Keterkaitan Durasi Penggunaan Gawai dengan Tension-Type Headache (TTH)

Durasi penggunaan gawai yang sangat panjang menjadi faktor penting yang memengaruhi meningkatnya gejala TTH pada mahasiswa rumpun teknik yang setiap hari bergantung pada perangkat digital dalam menyelesaikan tugas akademik. Aktivitas perkuliahan berbasis teknologi membuat mereka terpapar layar dalam waktu berjam-jam tanpa jeda yang memadai. Pola penggunaan ini menciptakan tekanan berulang pada area okular dan otot perikranial yang berpotensi memicu rangkaian respon nociceptif. Temuan ini sejalan dengan laporan Demirci et al. yang mengidentifikasi risiko sakit kepala lebih tinggi pada pengguna gawai intensif dibandingkan pengguna dengan durasi rendah.



**Gambar 1.** Keterkaitan Durasi Penggunaan Gawai dengan Munculnya TTH.



**Gambar 2.** Penggunaan Gawai Oleh Mahasiswa Teknik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa menggunakan gawai bukan hanya untuk aktivitas belajar, tetapi juga untuk hiburan digital yang memperpanjang waktu paparan layar. Kombinasi kebutuhan akademik dan aktivitas rekreatif tersebut memperbesar beban sensorik yang diterima sistem saraf pusat, terutama pada area visual. Ketika aktivitas ini dilakukan tanpa pengaturan waktu yang seimbang, sistem regulasi otot kepala dan leher mengalami tekanan kumulatif yang dapat menurunkan ambang toleransi terhadap nyeri. Kondisi tersebut menjelaskan tingginya angka kejadian TTH yang mencapai 86,8% pada populasi mahasiswa teknik.

Paparan medan elektromagnetik (EMF) dari perangkat digital menjadi salah satu mekanisme biologis yang patut dipertimbangkan karena memiliki potensi mengganggu stabilitas Blood Brain Barrier. Studi sebelumnya mengungkapkan bahwa gangguan pada struktur protektif ini dapat memicu inflamasi neurogenik yang berkontribusi terhadap sensasi nyeri kepala. Respons inflamasi tersebut kemudian memengaruhi jalur transmisi nyeri yang melibatkan sistem trigemino-vaskular. Kondisi semacam ini menciptakan kerentanan lebih besar terhadap TTH pada individu dengan penggunaan gawai berkepanjangan.

Produksi melatonin juga dipengaruhi oleh paparan cahaya layar, khususnya pada malam hari ketika tubuh seharusnya mulai menyiapkan diri untuk siklus istirahat. Ketika kadar melatonin terganggu, ritme sirkadian menjadi tidak stabil dan memicu ketegangan fisiologis yang dapat memunculkan gejala TTH. Ketidakstabilan ritme tidur-bangun ini mengakibatkan kualitas istirahat menurun sehingga meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap rangsangan nyeri. Kondisi tersebut sering ditemukan pada mahasiswa yang terbiasa menyelesaikan tugas hingga larut malam menggunakan perangkat digital.

Digital Eye Strain (DES) merupakan faktor lain yang sering muncul akibat penggunaan gawai dalam durasi panjang tanpa istirahat visual terstruktur. Ketika mata dipaksa melakukan akomodasi statis dalam waktu lama, otot siliaris mengalami kelelahan yang kemudian menjalar ke otot wajah dan leher. Rasa tegang pada area ini dapat berubah menjadi nyeri alih yang kemudian memicu TTH. Mahasiswa teknik dengan intensitas kegiatan berbasis komputer menjadi kelompok yang sangat rentan terhadap kondisi ini.

Perubahan perilaku penggunaan gawai yang tidak disertai edukasi ergonomi turut meningkatkan risiko TTH, terutama pada mahasiswa yang sering menggunakan perangkat dalam posisi duduk yang tidak ideal. Ketegangan otot servikal menjadi lebih mudah muncul ketika posisi tubuh tidak selaras dengan sudut pandang layar. Kebiasaan ini berlangsung berulang setiap hari sehingga menghasilkan akumulasi ketegangan muskuloskeletal. Pola ini dapat menjelaskan mengapa TTH menjadi keluhan umum pada mahasiswa yang rutin bekerja

dengan laptop atau ponsel. Perlunya intervensi berbasis edukasi penggunaan gawai yang sehat pada mahasiswa rumpun teknik. Pengetahuan mengenai batasan waktu paparan, jeda istirahat visual, dan pengaturan ergonomi dapat membantu menurunkan intensitas gejala TTH. Pendekatan ini berpotensi mengurangi beban gangguan neurologis yang menghambat proses pembelajaran mahasiswa. Upaya pengabdian masyarakat dapat diarahkan untuk membangun kebiasaan penggunaan teknologi yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

### **Efektivitas Blue Light Filter terhadap Risiko Tension-Type Headache (TTH)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan blue light filter tidak berhubungan secara signifikan dengan kejadian TTH pada mahasiswa rumpun teknik. Walaupun fitur ini sering dianggap bermanfaat untuk mengurangi ketegangan visual, rupanya pengaruhnya terhadap mekanisme TTH tidak cukup kuat untuk menghasilkan perbedaan yang berarti. Ketidaksesuaian ini dapat disebabkan oleh pola penggunaan yang tidak konsisten atau pengetahuan mahasiswa yang belum memadai mengenai fitur tersebut. Temuan ini memiliki keselarasan dengan penelitian Yeşilirmak et al. yang melaporkan rendahnya tingkat pemahaman mahasiswa terhadap fungsi blue light filter.

Mayoritas mahasiswa hanya mengaktifkan blue light filter pada kondisi tertentu, seperti ketika layar terasa terlalu terang, sehingga fitur ini tidak memberikan perlindungan jangka panjang terhadap ketegangan visual. Ketika penggunaannya tidak dilakukan secara berkelanjutan, potensi manfaatnya terhadap regulasi pencahayaan mata menjadi sangat terbatas. Situasi ini diperkuat oleh temuan Disrinama et al. bahwa penggunaan fitur tersebut sering tidak dilakukan pada waktu yang seharusnya, seperti pada malam hari ketika paparan spektrum cahaya biru dapat mengganggu ritme biologis. Pola penggunaan yang tidak tepat waktu dapat meminimalkan efek protektif yang diharapkan.

Dari sisi neurofisiologi, TTH lebih banyak dipicu oleh ketegangan otot perikranial daripada respons fotik yang berkaitan dengan sensitivitas cahaya. Mekanisme ini berbeda dengan migrain yang memiliki keterkaitan kuat dengan jalur retina-thalamik yang menyebabkan fotofobia. Blue light filter bekerja terutama pada spektrum cahaya yang memengaruhi sensitivitas fotik, sehingga pengaruhnya lebih jelas terlihat pada kasus migrain dibanding TTH. Penjelasan ini diperkuat oleh Noseda et al. yang menekankan peran jalur retina dalam modulasi fotofobia pada migrain.

Ketidakefektifan blue light filter terhadap TTH juga dapat dikaitkan dengan sumber ketegangan visual yang lebih dominan berasal dari akomodasi statis dan jarak pandang dekat. Kondisi ini tidak dapat diatasi hanya dengan mengubah komposisi warna layar, sehingga mahasiswa tetap mengalami beban visual yang serupa. Situasi ini mengindikasikan bahwa akar

permasalahan TTH berada pada pola penggunaan, bukan pada spektrum cahaya. Pendekatan yang lebih komprehensif diperlukan untuk mengurangi tingkat ketegangan visual yang memicu TTH.

Analisis data menunjukkan bahwa mahasiswa cenderung menganggap blue light filter sebagai solusi tunggal untuk mengurangi ketegangan mata, padahal fitur tersebut hanya merupakan bagian kecil dari pengaturan ergonomi digital. Kesalahpahaman ini membuat mereka mengabaikan komponen penting lain seperti jarak pandang, intensitas pencahayaan ruangan, dan durasi istirahat visual. Ketika komponen pendukung tidak diatur dengan baik, ketegangan otot masih dapat terjadi walaupun filter cahaya biru diaktifkan. Kondisi ini menjelaskan mengapa tidak ditemukan hubungan signifikan dalam penelitian ini.

Penelitian ini memberikan indikasi bahwa edukasi mengenai fungsi dan batasan blue light filter sangat diperlukan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan fitur tersebut. Mahasiswa perlu memahami bahwa filter ini bekerja terutama pada aspek kenyamanan visual, bukan pada mekanisme neuromuskular yang memicu TTH. Edukasi juga harus mencakup penjelasan tentang pentingnya manajemen waktu penggunaan perangkat untuk mencegah ketegangan otot perikranial. Pendekatan pembelajaran semacam ini dapat meningkatkan kesadaran pengguna dalam menjaga kesehatan neurologis. Fitur blue light filter bukanlah variabel utama yang memengaruhi munculnya TTH pada mahasiswa teknik. Intervensi yang lebih efektif kemungkinan berasal dari pengaturan kebiasaan penggunaan gawai dan implementasi pola istirahat yang memadai. Upaya edukatif dalam kegiatan pengabdian masyarakat dapat diarahkan untuk membangun pemahaman komprehensif mengenai kesehatan mata dan otot kepala. Pendekatan ini diharapkan mampu menurunkan kejadian TTH secara lebih substansial pada mahasiswa di lingkungan kampus.

## 5. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi penggunaan gawai memiliki peran penting dalam munculnya *Tension-Type Headache* (TTH) pada mahasiswa rumpun teknik. Analisis statistik mengungkapkan adanya hubungan bermakna dengan kekuatan sedang antara lamanya paparan gawai dan kejadian TTH. Mahasiswa yang menggunakan gawai dalam durasi panjang, khususnya lebih dari 7 jam per hari, cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami TTH dibandingkan mereka yang menggunakan gawai dalam durasi sedang atau jarang. Sebaliknya, penggunaan fitur *blue light filter* tidak menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap kejadian TTH. Temuan ini mengisyaratkan bahwa penggunaan filter cahaya biru saja belum memberikan perlindungan yang cukup terhadap timbulnya TTH, sehingga tidak dapat

dijadikan satu-satunya strategi pencegahan.

## DAFTAR REFERENSI

- Alqassim, A. Y., Alharbi, A. A., Muaddi, M. A., Makeen, A. M., Shuayri, W. H., Safhi, A. M., et al. (2024). Associations of electronic device use and physical activity with headaches in Saudi medical students. *Med*, 60(2), 1–12.
- Alqodri, A., Dirajisaka, M., & Sulthan, M. (2024). Analisis pengaruh pemanfaatan smartphone terhadap akademik mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 6(2).
- Ambah, T. (2025). Digital age headaches: Exploring the neurological impact of screen time and blue light. *International Journal of Clinical Studies and Medical Case Reports*, 49(3), 1–8.
- Anurogo, D. (2019). Tension type headache. *Neuroscience Department, Brain Circulation Institute Indonesia*, 41(3), 186–191.
- Arivia, Z. Z. A., Tursina, A., & Hendryanny, E. (2023). Kejadian nyeri kepala tipe tegang pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung pengguna gawai tablet. *Bandung Conference Series: Medical Sciences*, 3(1), 166–172.
- Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia. (2024). *Survei penetrasi internet Indonesia 2024*.
- Chowdhury, D. (2015). Tension-type headache. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 15(Suppl), 83–88.
- Demirci, S., Demirci, K., & Akgönül, M. (2016). Headache in smartphone users: A cross-sectional study. *Journal of Neurology and Psychology*, 4(1), 1–5.
- Disrinama, A., Santoso, M., Anindita, G., Setiawan, E., & Endrasmono, J. (2024). The effect of blue light filter on color perception in mobile device users. *AIP Conference Proceedings*.
- Fazirah, C. (2023). Effects of electromagnetic radiation caused by cellular phones. *Journal of Physical Education*, 2, 76–85.
- Hotmaida, L., Ardayani, T., & Zandroto, H. T. (2022). Hubungan durasi penggunaan gadget dengan kecemasan remaja di RW 03 Situsaeur Kecamatan Bojongloa Kidul Bandung. *Jurnal Kesehatan Kartika*, 17(2), 44.
- Julianingsih, D., Prawiyogi, A. G., Dolan, E., & Apriani, D. (2021). Utilization of gadget technology as a learning media. *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation*, 3(1), 43–45.
- Kaur, K., Gurnani, B., Nayak, S., Deori, N., Kaur, S., Jethani, J., et al. (2022). Digital eye strain: A comprehensive review. *Ophthalmology and Therapy*, 11(5), 1655–1680.
- Mohammed Ali, E. A. (2016). Melatonin production influenced by low frequency magnetic fields. *Journal of Advanced Physics*, 12(2), 4260–4269.
- Mulyanto, T., Hendriani, W., & Ardi, R. (2024). Adaptasi akademik pada mahasiswa Program Pertukaran Mahasiswa Merdeka (PMM). *Journal of Education Research*, 5(2), 2353–2361.

- Noseda, R., Bernstein, C. A., Nir, R. R., Lee, A. J., Fulton, A. B., Bertisch, S. M., et al. (2016). Migraine photophobia originating in cone-driven retinal pathways. *Brain*, 139(7), 1971–1986.
- Oroh, K., Pertiwi, J. M., & Runtuwene, T. (2016). Gambaran penggunaan ponsel pintar sebagai faktor risiko nyeri kepala primer pada mahasiswa Angkatan 2013 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. *e-CliniC*, 4(2).
- Rismayanti, N. P., Samatra, D. P. G. P., Wijayanti, I. A. S., & Widayastuti, K. (2023). Hubungan lama penggunaan ponsel pintar dengan kejadian nyeri kepala tipe tegang pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *E-Jurnal Medika Udayana*, 12(12), 120.
- Stovner, L. J., Hagen, K., Linde, M., & Steiner, T. J. (2022). The global prevalence of headache: An update, with analysis of the influences of methodological factors on prevalence estimates. *The Journal of Headache and Pain*, 23(1), 1–17.
- Stovner, L. J., Nichols, E., Steiner, T. J., Abd-Allah, F., Abdelalim, A., Al-Raddadi, R. M., et al. (2018). Global, regional, and national burden of migraine and tension-type headache, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology*, 17(11), 954–976.
- Sutarsih, P., Sari, E., Syakilah, A., & Maharani, K. (2024). *Statistik telekomunikasi Indonesia 2023* (R. Rufiadi, Ed.; Vol. 12). Badan Pusat Statistik.
- Tarigan, M., Fresia, A., & Lubis, A. (2024). The relationship between gadget use and headache among university students. *Buletin Kedokteran dan Kesehatan Prima*, 3(2), 66–70.
- Yadav, P. (2016). Prevalence of tension type headache among young adults and their gender difference on perceived stress scale: A comparative study. *International Journal of Indian Psychology*, 4(1).
- Yeşilirmak, N., Eid, R., Mahmudova, G., & Akdeniz, G. (2024). Blue light and protection awareness among university students: A survey study. [Nama jurnal belum tersedia], 1, 1–13.