

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Konsep Astenopia**

##### **1. Pengertian**

Astenopia atau istilah lainnya yaitu kondisi kelelahan pada mata dengan ditandai keluhan pada mata akibat aktivitas visual yang dilakukan terus menerus tanpa istirahat dan dalam jangka waktu yang lama (Fatima dkk., 2024). Kondisi kelelahan pada mata khususnya diakibatkan karena gadget juga biasa disebut dengan *digital eye strain* (DES) atau *computer vision syndrome* (Lalitha dkk., 2025). *Digital eye strain* adalah kumpulan gejala visual dan ocular yang muncul akibat penggunaan gadget seperti computer, tablet, atau handphone dalam durasi yang lama (Almahmoud *et al.*, 2025). Oleh karena itu, astenopia dapat dipahami sebagai istilah umum untuk kelelahan mata, sedangkan *digital eye strain* merupakan bentuk astenopia yang secara khusus berkaitan dengan penggunaan perangkat digital (Lalitha dkk., 2025 ; Fatima., dkk, 2024).

##### **2. Patogenesis astenopia**

Astenopia atau kelelahan mata akibat penggunaan gadget terjadi karena mata bekerja terus-menerus dalam melihat layar pada jarak dekat dalam waktu yang lama. Kondisi ini menyebabkan frekuensi berkedip mata menurun, sehingga lapisan air mata menjadi tidak stabil dan mudah menguap. Akibatnya, mata menjadi kering, terasa tidak nyaman, dan dapat menimbulkan gejala seperti mata tegang dan penglihatan kabur (Pucker *et al.*, 2024). Selain itu, penggunaan gadget dalam waktu lama juga meningkatkan beban kerja sistem akomodasi dan konvergensi mata, yaitu kemampuan mata untuk memfokuskan dan

mengarahkan pandangan pada objek dekat. Ketika mata terus-menerus difokuskan pada layar, otot mata akan bekerja lebih keras, sehingga dapat menyebabkan kelelahan dan kesulitan dalam mempertahankan fokus (Barata *et al.*, 2025)

Paparan layar digital yang berlangsung lama juga berkaitan dengan peningkatan beban visual akibat cahaya dari layar. Kondisi ini dapat memengaruhi kenyamanan dan memperberat kerja sistem penglihatan. Semakin lama durasi penggunaan gadget, semakin besar beban yang diterima mata, sehingga risiko terjadinya astenopia semakin meningkat (Pucker *et al.*, 2024).

### **3. Tanda dan gejala astenopia**

Gejala astenopia merupakan keluhan kelelahan mata yang umumnya dirasakan setelah melakukan aktivitas visual dalam waktu yang lama, terutama saat menggunakan perangkat digital. Berdasarkan instrumen *Computer Vision Syndrome Questionnaire* (CVS-Q), gejala astenopia meliputi mata terasa terbakar, mata gatal, sensasi seperti ada benda asing di mata, mata berair, berkedip berlebihan, mata merah, nyeri pada mata, kelopak mata terasa berat, penglihatan kabur, penglihatan ganda, kesulitan memfokuskan pandangan, mata menjadi lebih sensitif terhadap cahaya, melihat bayangan seperti lingkaran berwarna di sekitar objek, penurunan kualitas penglihatan, serta sakit kepala atau pusing.

Astenopia juga dapat disertai dengan tanda yang dapat diamati secara langsung. Tanda tersebut antara lain mata tampak merah, sering menggosok mata, peningkatan frekuensi berkedip, serta mata tampak berair. Tanda-tanda ini muncul akibat ketidakstabilan lapisan air mata dan peningkatan kerja otot mata

setelah aktivitas visual yang intens. Kondisi tersebut menyebabkan mata menjadi lebih mudah lelah karena tidak mendapatkan waktu istirahat yang cukup selama penggunaan gadget (Pucker et al., 2024).

#### **4. Faktor terjadinya astenopia**

Astenopia dapat terjadi akibat berbagai gangguan pada sistem visual, seperti ketegangan otot mata saat melakukan proses pemfokusan, perbedaan ketajaman penglihatan antara kedua mata, serta kelainan refraksi seperti *astigmatisme*, hipermetropia (rabun jauh), dan miopia (rabun dekat) (Widiyono dkk., 2024). Selain itu, paparan cahaya yang berlebihan serta gangguan koordinasi otot mata juga dapat berkontribusi terhadap munculnya keluhan astenopia. Berkaitan dengan konteks penggunaan gadget, kelelahan mata dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan aktivitas visual yang beragam (Widiyono dkk., 2024).

Pada individu yang tidak memiliki kelainan refraksi, penggunaan gadget dalam waktu lama tanpa disertai istirahat yang cukup tetap berpotensi menimbulkan astenopia. Kondisi ini sering dikaitkan dengan terjadinya mata kering akibat menurunnya frekuensi berkedip saat menatap layar dalam waktu lama. Faktor lingkungan seperti pencahayaan yang tidak memadai juga dapat meningkatkan beban kerja mata. Selain itu, aktivitas membaca atau menatap layar dalam durasi yang panjang merupakan salah satu kebiasaan yang sering dilakukan remaja saat menggunakan gadget, sehingga berisiko memicu kelelahan mata. Paparan udara dari kipas angin, pendingin ruangan (AC), atau pemanas juga dapat memperburuk kondisi mata, terutama pada individu dengan kecenderungan mata kering. Kondisi mata yang sudah ada sebelumnya, seperti mata kering, serta aktivitas yang menuntut fokus visual secara intens dan

berkelanjutan, termasuk penggunaan gadget, menjadi faktor yang saling berkaitan dalam meningkatkan risiko terjadinya astenopia (Widiyono dkk., 2024).

## **5. Penatalaksanaan astenopia**

Beberapa penelitian tidak hanya meneliti hubungan durasi penggunaan gadget dengan kejadian astenopia, tetapi juga mengeksplorasi upaya pencegahan dan penanganannya. Penatalaksanaan astenopia yang efektif umumnya melibatkan pendekatan non-farmakologis seperti teknik istirahat mata berkala, edukasi kesehatan visual, dan latihan mata. Beberapa studi terbaru menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya bersifat preventif, tetapi juga dapat menurunkan gejala mata lelah secara signifikan pada populasi yang terpapar layar digital dalam durasi Panjang (Wilda dkk., 2025).

Metode 20-20-20 merupakan salah satu strategi non-farmakologis yang direkomendasikan dalam penatalaksanaan *Computer Vision Syndrome* (CVS) atau kelelahan mata digital akibat paparan layar gadget dalam durasi panjang. Prinsip dasar teknik ini adalah setiap 20 menit, individu diminta untuk mengalihkan pandangan dari layar dan melihat objek pada jarak sekitar 20 kaki (6 meter) selama 20 detik. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan waktu istirahat bagi otot mata yang bekerja terus-menerus dalam menatap layar, sehingga mengurangi ketegangan visual dan gejala yang berkaitan dengan CVS (Wilda dkk., 2025).

Sistematis tinjauan literatur menemukan bahwa penerapan aturan 20-20-20 efektif dalam membantu mengatasi gejala CVS pada pekerja, termasuk penurunan keluhan mata lelah, penglihatan buram, dan ketidaknyamanan visual

setelah intervensi dilakukan. Intervensi ini sering dianjurkan sebagai bagian dari manajemen keseharian bagi pengguna gadget dan komputer yang intensif karena bersifat sederhana, mudah diimplementasikan, dan tidak memerlukan alat khusus (Wilda dkk., 2025).

Selain teknik istirahat mata, beberapa studi juga menekankan pentingnya edukasi pencegahan melalui program penyuluhan kesehatan mata yang mencakup cara istirahat mata yang benar, pengaturan jarak pandang layar, dan pencahayaan yang sesuai untuk mengurangi intensitas gejala *digital eye strain*. Hasil kegiatan edukasi ini menunjukkan peningkatan pengetahuan siswa tentang gejala dan langkah pencegahan DES, termasuk aturan 20-20-20 dan jarak pandang yang aman dari layar (Thos dkk., 2025).

## **B. Penggunaan Gadget**

### **1. Pengertian**

Penggunaan gadget adalah aktivitas individu dalam memanfaatkan perangkat elektronik digital seperti smartphone, tablet, dan laptop untuk memenuhi kebutuhan komunikasi, hiburan, pendidikan, serta pencarian informasi. Penggunaan gadget saat ini telah menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari, khususnya pada kelompok remaja, yang menggunakan gadget baik untuk keperluan akademik maupun non-akademik (Harnimayanti & Rosida, 2025). Penggunaan gadget juga dapat dipahami sebagai bentuk interaksi manusia dengan teknologi digital yang berlangsung secara intens dan berulang, di mana perangkat digital digunakan dalam jangka waktu yang relatif lama setiap hari. Intensitas penggunaan tersebut berpotensi menimbulkan dampak terhadap aspek

kesehatan fisik maupun psikologis penggunanya (Harnimayanti & Rosida, 2025).

Penggunaan gadget dalam waktu yang lama merupakan salah satu hal yang dapat mengakibatkan mata lelah (astenopia) (Liana dkk, 2022). Pada bidang pendidikan, penggunaan gadget memiliki peran penting terutama dalam menunjang proses pencarian informasi dan sumber belajar. Siswa dapat memanfaatkan gadget sebagai sarana untuk mengakses berbagai referensi akademik, seperti artikel ilmiah, jurnal, dan sumber bacaan lainnya melalui mesin pencari.

Penggunaan gadget dalam bidang Pendidikan memiliki peran penting terutama dalam menunjang proses pencarian informasi dan sumber belajar. Siswa dapat memanfaatkan gadget sebagai sarana untuk mengakses berbagai referensi akademik, seperti artikel ilmiah, jurnal, dan sumber bacaan lainnya melalui mesin pencari. Dengan demikian, gadget tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai media pendukung pembelajaran yang membantu siswa dalam memenuhi kebutuhan informasi secara mandiri (Liana dkk, 2022)

## **2. Jenis gadget**

Gadget terdiri dari beberapa jenis perangkat elektronik yang digunakan untuk mempermudah aktivitas manusia, seperti smartphone, laptop, dan tablet. Perangkat-perangkat tersebut memiliki fungsi yang beragam, mulai dari komunikasi, pencarian informasi, hingga media hiburan. (Hutabarat dkk., 2022).

### 3. Dampak gadget

Terdapat dampak positif dan negatif penggunaan gadget. Dampak positif yang bisa ditemukan penggunaan gadget khususnya pada remaja yaitu dapat mencari materi pelajaran dengan mudah dengan aplikasi yang ada pada gadget, berkomunikasi jarak jauh, dan juga mengatur waktu dengan lebih baik (Harnimayanti & Rosida, 2025). Sedangkan untuk dampak negatifnya, remaja lebih sering memakai gadget dengan aplikasi yang ada di gadget seperti *game*, *instagram*, *youtube*, *tiktok* sehingga dapat mengganggu kesehatan fisik seperti masalah mata, postur tubuh buruk, obesitas dan kurang berinteraksi dengan teman sekitar hal ini bisa menyebabkan anak menjadi seorang individualis (Harnimayanti & Rosida, 2025).

Penggunaan gadget secara berlebihan pada kelompok usia muda diketahui dapat memberikan dampak yang cukup besar terhadap aspek fisik dan kesehatan. Salah satu dampak yang sering dilaporkan adalah berkurangnya aktivitas fisik akibat meningkatnya waktu yang dihabiskan di depan layar. Selain itu, penggunaan gadget dengan durasi yang terlalu lama juga dapat berdampak pada fungsi mata dan sistem saraf, terutama akibat aktivitas visual jarak dekat yang dilakukan secara terus-menerus (Lestari dkk, 2024).

Penggunaan gadget yang tidak terkontrol juga dilaporkan berdampak terhadap aspek kesehatan dan perkembangan anak. Penelitian yang dilakukan oleh (Venyawati, Labir & Sulisnadewi, 2022) menunjukkan adanya hubungan antara penggunaan gadget dengan risiko masalah perkembangan psikososial pada anak prasekolah. Penelitian tersebut menggunakan desain korelasional dengan pendekatan *cross-sectional* dan menemukan bahwa intensitas

penggunaan gadget yang lebih tinggi berkaitan dengan meningkatnya risiko masalah perkembangan psikososial. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan gadget tidak hanya berdampak pada aspek perilaku dan psikososial, tetapi juga berpotensi memengaruhi aspek kesehatan secara umum, sehingga pengaturan penggunaan gadget menjadi hal yang penting untuk diperhatikan pada kelompok usia muda.

#### **4. Faktor-faktor yang memengaruhi penggunaan gadget**

Menurut (Arifah & Maknun, 2024), terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi penggunaan gadget. Meskipun penelitian tersebut dilakukan pada anak usia dini, faktor-faktor yang diidentifikasi tetap relevan untuk dikaji pada kelompok remaja, mengingat remaja memiliki intensitas penggunaan gadget yang lebih tinggi serta aktivitas visual yang lebih kompleks.:

##### **a. Durasi penggunaan gadget**

Durasi penggunaan gadget merupakan salah satu faktor utama yang menentukan besarnya dampak yang ditimbulkan. Penggunaan gadget dalam waktu yang lama dan tanpa jeda dapat meningkatkan berbagai dampak negatif, seperti berkurangnya aktivitas fisik, terganggunya pola tidur, serta penurunan kemampuan konsentrasi (Arifah & Maknun, 2024). Pada remaja, penggunaan gadget yang berkepanjangan juga berkaitan dengan peningkatan aktivitas visual jarak dekat, sehingga dapat meningkatkan risiko terjadinya kelelahan mata atau astenopia. Sebaliknya, penggunaan gadget yang terkontrol dan sesuai kebutuhan dapat memberikan manfaat, khususnya dalam menunjang proses pembelajaran.

b. Jenis konten

Jenis konten yang diakses melalui gadget turut memengaruhi dampak yang ditimbulkan. Konten yang bersifat edukatif dan interaktif cenderung memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan konten pasif, seperti menonton video dalam waktu lama (Arifah & Maknun, 2024). Pada remaja, konten interaktif dapat membantu meningkatkan kemampuan kognitif dan pemahaman materi belajar, namun jika penggunaan konten tersebut dilakukan secara berlebihan, terutama yang melibatkan fokus visual intensif, maka dapat meningkatkan beban kerja mata dan berpotensi menimbulkan keluhan astenopia.

c. Pengawasan orang tua

Orang tua harus memantau dan membimbing anak-anak tentang penggunaan gadget yang aman dan produktif. Orang tua harus memastikan bahwa anak-anak menggunakan gadget dengan cara yang sehat dan bermanfaat, membatasi waktu penggunaan, dan memberikan bimbingan dan keterlibatan selama penggunaan gadget. Hal ini dapat meningkatkan manfaat sambil mengurangi efek negatifnya (Arifah & Maknun, 2024).

d. Usia dan tahap perkembangan anak

Pengaruh penggunaan gadget juga dipengaruhi oleh usia dan tahap perkembangan individu. Remaja berada pada fase perkembangan yang ditandai dengan peningkatan aktivitas belajar, penggunaan teknologi digital, serta tuntutan visual yang tinggi. Kondisi ini menyebabkan remaja lebih rentan terhadap dampak negatif penggunaan gadget, khususnya gangguan pada sistem penglihatan seperti astenopia, apabila penggunaan gadget tidak disertai dengan pengaturan durasi dan kebiasaan visual yang baik.

## **5. Durasi penggunaan gadget**

Penggunaan gadget pada saat ini perlu mendapatkan perhatian khusus, karena pemakaian yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif bagi penggunanya. Durasi penggunaan gadget merupakan salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi kesehatan mata, khususnya dalam terjadinya astenopia. Semakin lama seseorang terpapar layar digital, maka semakin besar pula beban kerja sistem visual yang harus dilakukan oleh mata. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kelelahan mata akibat aktivitas visual jarak dekat yang berlangsung terus-menerus.

Menurut (Pane dkk, 2022) dapat diklasifikasikan durasi penggunaan gadget dalam kurun waktu 24 jam menjadi tiga tingkat intensitas, yaitu intensitas rendah ( $<3$  jam/hari), intensitas sedang (3–6 jam/hari), dan intensitas tinggi ( $>6$  jam/hari). Penggunaan gadget dengan intensitas tinggi menyebabkan mata harus bekerja lebih keras dalam mempertahankan fokus, akomodasi, dan koordinasi otot mata, sehingga berisiko menimbulkan keluhan astenopia. Durasi penggunaan gadget yang panjang, terutama pada intensitas tinggi, dapat menyebabkan penurunan frekuensi berkedip, ketegangan otot mata, serta gangguan pada sistem akomodasi mata (Pane dkk, 2022).

Kondisi tersebut dapat memicu munculnya gejala astenopia seperti mata lelah, mata tegang, penglihatan kabur, sakit kepala, dan rasa tidak nyaman pada mata. Oleh karena itu, durasi penggunaan gadget menjadi salah satu variabel penting dalam menilai kejadian astenopia, khususnya pada remaja yang

memiliki intensitas penggunaan gadget yang relatif tinggi dalam aktivitas sehari-hari

### **C. Remaja**

#### **1. Pengertian**

Remaja merupakan tahap perkembangan yang berada di antara masa kanak-kanak dan dewasa, yang ditandai dengan perubahan fisik, psikologis, dan sosial. *World Health Organization* (WHO) mengklasifikasikan remaja sebagai individu dengan rentang usia 10–18 tahun. Pada fase ini, individu mengalami percepatan pertumbuhan, perubahan hormonal, serta peningkatan kemampuan berpikir abstrak dan pengambilan keputusan (WHO, 2022).

Remaja akhir merupakan kelompok usia 16–18 tahun yang ditandai dengan meningkatnya kemandirian, tanggung jawab akademik, serta penggunaan teknologi digital yang semakin intens. Pada fase ini, remaja cenderung menggunakan gadget tidak hanya untuk hiburan, tetapi juga untuk keperluan pendidikan, komunikasi sosial, dan pencarian informasi. Intensitas penggunaan gadget yang tinggi pada remaja akhir menyebabkan peningkatan aktivitas visual jarak dekat dalam waktu yang lama (Kementerian Kesehatan RI, 2022)

#### **2. Perilaku remaja terhadap kejadian astenopia karena gadget**

Remaja merupakan kelompok usia yang rentan terhadap dampak penggunaan gadget karena pada fase ini aktivitas digital, baik untuk tujuan pendidikan maupun sosial, cenderung meningkat. Hampir seluruh remaja menggunakan perangkat elektronik secara rutin dalam kehidupan sehari-hari, dan intensitas penggunaan yang tinggi ini berpotensi memengaruhi kesehatan mata mereka. Salah satu penelitian menunjukkan bahwa penggunaan gadget

secara berlebihan dapat mengakibatkan penurunan kesehatan mata akibat sering menatap layar perangkat digital, yang menjadi faktor risiko terhadap gangguan visual pada remaja (Alisyahbana, 2023). Selain itu, studi epidemiologis yang dilakukan pada remaja menemukan bahwa durasi pemaparan layar digital termasuk *smartphone*, tablet, dan komputer secara signifikan berkaitan dengan kejadian gangguan visual dan keluhan kelelahan mata.

Penelitian tersebut melaporkan prevalensi *Digital Eye Strain* (DES), yaitu kumpulan gejala visual seperti mata terasa lelah, tegang, atau penglihatan kabur, pada sebagian besar remaja yang menggunakan media digital lebih dari beberapa jam per hari (Aykutlu *et al.*, 2024).

#### **D. Hubungan Durasi Penggunaan Gadget dengan Kejadian Astenopia pada Remaja**

Durasi penggunaan gadget didefinisikan sebagai lamanya waktu yang dihabiskan individu dalam menggunakan perangkat digital berlayar seperti *smartphone*, laptop, dan tablet dalam satu hari, yang umumnya diukur dalam satuan jam per hari sebagai *screen time*. Peningkatan durasi penggunaan gadget pada remaja terjadi seiring dengan meningkatnya kebutuhan akademik berbasis digital, aktivitas hiburan, serta penggunaan media sosial dalam kehidupan sehari-hari. Remaja merupakan kelompok usia yang paling banyak terpapar layar digital dalam durasi panjang dibandingkan kelompok usia lainnya (Aykutlu *et al.*, 2024).

Penggunaan gadget dalam durasi yang lama telah dilaporkan berhubungan dengan munculnya keluhan visual yang dikenal sebagai *Digital Eye Strain* (DES) atau kelelahan mata digital. DES merupakan istilah yang secara klinis

mencerminkan kondisi astenopia, karena ditandai oleh gejala kelelahan mata seperti mata lelah, mata kering, mata tegang, penglihatan kabur, dan sakit kepala. Oleh karena itu, dalam konteks penggunaan gadget, astenopia sering dibahas menggunakan istilah DES karena penyebab utamanya berasal dari aktivitas menatap layar digital dalam waktu lama (Aykutlu *et al.*, 2024).

Hubungan antara durasi penggunaan gadget dan kejadian astenopia dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis mata yang mengalami peningkatan beban kerja selama aktivitas visual jarak dekat yang berkepanjangan. Paparan layar dalam durasi panjang menyebabkan penurunan frekuensi berkedip, sehingga meningkatkan penguapan lapisan air mata dan memicu terjadinya mata kering yang merupakan salah satu gejala utama astenopia. Kondisi mata kering yang berlangsung terus-menerus dapat menyebabkan ketidaknyamanan visual dan memperberat keluhan kelelahan mata. Selain itu, penggunaan gadget dalam durasi lama juga memaksa otot siliaris mata untuk terus bekerja dalam mempertahankan fokus jarak dekat tanpa jeda istirahat yang cukup. Kontraksi otot mata yang berlangsung lama dapat menimbulkan ketegangan otot mata dan menurunkan kemampuan akomodasi, sehingga meningkatkan risiko terjadinya astenopia. Kondisi ini lebih sering terjadi pada remaja yang menggunakan gadget secara terus-menerus tanpa menerapkan waktu istirahat mata yang adekuat (Aykutlu *et al.*, 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Ritonga (2025) pada siswa sekolah menengah menunjukkan bahwa durasi penggunaan perangkat digital memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan mata lelah, di mana siswa yang menggunakan perangkat digital lebih dari 5 jam per hari lebih banyak mengalami keluhan

dibandingkan siswa dengan durasi penggunaan yang lebih singkat. Keluhan mata lelah tersebut merupakan salah satu gejala utama astenopia, yang ditandai dengan rasa lelah pada mata, ketegangan mata, dan ketidaknyamanan saat melihat. Hasil uji statistik dalam penelitian tersebut menunjukkan nilai  $p < 0,05$ , yang menandakan adanya hubungan antara durasi penggunaan perangkat digital dan keluhan mata lelah pada remaja. Temuan ini memperkuat bahwa semakin lama durasi penggunaan gadget, maka semakin besar risiko terjadinya astenopia pada kelompok usia remaja (Ritonga dkk., 2025).

Penelitian pada remaja menunjukkan bahwa durasi penggunaan gadget yang melebihi tiga hingga empat jam per hari berkaitan dengan peningkatan kejadian dan keparahan gejala astenopia. Remaja dengan durasi penggunaan gadget yang tinggi dilaporkan lebih sering mengalami keluhan mata lelah, penglihatan kabur, serta sakit kepala dibandingkan remaja dengan durasi penggunaan gadget yang lebih rendah.

Berdasarkan uraian dari hasil penelitian terdahulu, durasi penggunaan gadget diduga memiliki hubungan dengan kejadian astenopia pada remaja. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis hubungan durasi penggunaan gadget dengan kejadian astenopia pada remaja sebagai dasar upaya pencegahan gangguan kesehatan mata.