Analisis Perbedaan Ketajaman Penglihatan Mata Kanan, Kiri, dan Binokular pada Remaja Dengan Lama Paparan Gadget

Mikawati [1*], *Nofianti* [2]

[1,2] *STIKES Panakkukang Makassar, Makassar, Indonesia*

ARTICLE INFORMATION

Received: 21 April 2026
Revised: 09 Mei 2026
Accepted: 21 Mei 2026
DOI: 10.57151/jsika.v5i1.1700

KEYWORDS

Binocular; Gadget; Ketajaman Penglihatan; Binocular; Remaja; Screen Time

Adolescent; Binocular Vision; Gadget; Visual Acuity; Binocular Vision: Screen Time.

CORRESPONDING AUTHOR

Name : Mikawati
Address: Bumi Permata Sudiang Blok i.7/04 Makassar
E-mail: mikawati.skp@gmail,com

A B S T R A C T

Ketajaman penglihatan merupakan indikator penting dari fungsi visual yang dapat dipengaruhi oleh penggunaan *gadget* dalam durasi panjang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan ketajaman penglihatan antara mata kanan, mata kiri, dan kedua mata berdasarkan durasi penggunaan *gadget* pada remaja. Penelitian menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* pada 77 remaja usia 12–15 tahun yang dipilih menggunakan teknik random sampling. Data dikumpulkan melalui pemeriksaan visus menggunakan Snellen chart dan kuesioner durasi penggunaan *gadget*. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk membandingkan ketajaman penglihatan berdasarkan kelompok durasi penggunaan *gadget*, serta uji Friedman dan Wilcoxon untuk menganalisis perbedaan ketajaman penglihatan antar mata pada kelompok pengguna *gadget* >4 jam per hari. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan ketajaman penglihatan antara remaja dengan durasi penggunaan *gadget* ≤4 jam dan >4 jam per hari pada mata kanan (p=0,001), mata kiri (p<0,001), dan kedua mata (p=0,001). Selain itu, ditemukan perbedaan signifikan ketajaman penglihatan antara mata kanan, mata kiri, dan penglihatan binokular pada kelompok pengguna *gadget* >4 jam per hari (p=0,025). Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *gadget* dalam durasi panjang berkaitan dengan penurunan ketajaman penglihatan dan perbedaan fungsi visual pada remaja. Oleh karena itu, pengelolaan durasi penggunaan *gadget* penting dilakukan sebagai upaya preventif untuk menjaga kesehatan mata remaja.

Visual acuity is an important indicator of visual function that may be affected by prolonged gadget use. This study aimed to analyze differences in visual acuity between the right eye, left eye, and both eyes based on the duration of gadget use among adolescents. This research employed an analytical observational design with a cross-sectional approach involving 77 adolescents aged 12–15 years selected using random sampling techniques. Data were collected through visual acuity examinations using a Snellen chart and questionnaires regarding gadget use duration. Data analysis was performed using the Mann–Whitney test to compare visual acuity based on gadget use duration groups, while Friedman and Wilcoxon tests were used to analyze differences in visual acuity between eyes in the group using gadgets for more than 4 hours per day. The results showed significant differences in visual acuity between adolescents with gadget use duration of ≤4 hours and >4 hours per day in the right eye (p=0.001), left eye (p<0.001), and both eyes (p=0.001). In addition, significant differences were also found between the right eye, left eye, and binocular visual acuity in the >4 hours/day group (p=0.025).In conclusion, prolonged gadget use is associated with decreased visual acuity and differences in visual function among adolescents. Therefore, controlling gadget use duration is important as a preventive effort to maintain adolescent eye health.

PENDAHULUAN

Penggunaan perangkat digital (*gadget*) pada remaja mengalami peningkatan yang sangat signifikan dalam beberapa tahun terakhir dan telah menjadi bagian integral dari aktivitas sehari-hari. Intensitas penggunaan yang tinggi, terutama dalam durasi yang panjang, berpotensi menimbulkan berbagai gangguan kesehatan mata, seperti *Digital Eye Strain (DES*) yang ditandai dengan kelelahan mata, penglihatan kabur, dan ketidaknyamanan visual (Kaur *et al*., 2022) (Sheppard & Wolffsohn,

2018). Selain itu, paparan layar yang berlebihan juga dikaitkan dengan peningkatan risiko gangguan refraksi, khususnya miopia pada anak dan remaja (Zong *et al*., 2024), Kondisi ini menjadi perhatian serius karena terjadi pada usia perkembangan visual yang masih aktif. Bagi anak usia sekolah dan remaja, penglihatan yang baik adalah factor yang sangat penting karena menunjang anak belajar, sehingga jika terjadi gangguan akan menghambat pencapaian dan pendidikan anak, sehingga berdampak terhadap prestasi anak (Direktorat Sekolah Dasar., 2020). Dengan demikian, peningkatan penggunaan *gadget* menimbulkan implikasi penting terhadap kualitas fungsi penglihatan remaja.

Meskipun hubungan antara penggunaan *gadget* dan gangguan penglihatan telah banyak diteliti, sebagian besar penelitian masih berfokus pada ketajaman penglihatan secara umum tanpa membedakan kontribusi masing-masing mata. Padahal, dalam sistem visual manusia, terdapat perbedaan fungsi antara mata kanan, mata kiri, dan penglihatan binokular yang melibatkan integrasi kompleks di tingkat korteks visual (Kaur *et al*., 2022). Ketidakseimbangan fungsi antar mata dapat terjadi akibat gangguan visual atau paparan visual yang tidak optimal. Oleh karena itu, penelitian yang secara spesifik menganalisis perbedaan ketajaman penglihatan antar mata menjadi penting untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif. Hal ini juga relevan dalam konteks meningkatnya aktivitas visual jarak dekat akibat penggunaan *gadget.*

Secara teoritis, visus atau tajamnya penglihatan merupakan keadaan mata saat melihat objek yang detail dan kecil, Hal hal yang dapat memperburuk penglihatan seperti jarak pandang saat menggunakan *gadget* dan waktu yang digunakan saat menggunakan *gadget*, Jarak *gadget* yang dekat dan waktu yang lama (>4 jam) akan membuat mata terus bekerja sehingga mata akan menjadi lelah dan lama kelamaan menyebabkan penurunan tajam penglihatan (Obed, 2023). ketajaman penglihatan *(visual acuity*) juga merupakan kemampuan sistem visual dalam membedakan detail spasial objek yang dipengaruhi oleh kualitas optik mata dan integrasi neural di otak (Alberti & Bex, 2018). Penglihatan binokular memiliki keunggulan dibandingkan dengan monokular melalui mekanisme binocular summation, yaitu integrasi sinyal dari kedua mata yang meningkatkan performa visual. namun, dalam kondisi tertentu seperti kelelahan visual atau gangguan input antara mata, keuntungan binokular dapat berkurang akibat fenomena seperti binocular rivalry (Niechwiej-szwedo et al., 2022). Selain itu, aktivitas melihat dekat yang intensif dapat mengganggu keseimbangan akomodasi dan konvergensi, sehingga memengaruhi kualitas penglihatan (Chen *et al*., 2020). Dengan demikian, analisis ketajaman penglihatan secara monokular dan binokular menjadi pendekatan penting dalam studi sistem visual.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan *gadget* dalam durasi panjang berhubungan dengan berbagai gangguan visual, termasuk *DES* dan potensi peningkatan *miopia,* meskipun hubungan kausalnya bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh faktor lain seperti aktivitas luar ruangan (Foreman et al., 2021)(Williams & Hammond, 2025). Studi lain juga menekankan bahwa *screen time* yang tinggi dapat menyebabkan gangguan akomodasi serta penurunan efisiensi sistem visual (Dyrek et al., 2024). Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut belum mengkaji secara simultan perbedaan ketajaman penglihatan antara mata kanan, mata kiri, dan kedua mata dalam satu populasi. Keterbatasan ini menunjukkan adanya *research gap* dalam memahami dampak spesifik penggunaan *gadget* terhadap keseimbangan fungsi visual antara mata. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih terfokus pada aspek komparatif tersebut.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan dalam mengkaji perbedaan ketajaman penglihatan secara spesifik antara mata kanan, mata kiri, dan penglihatan binokular pada remaja berdasarkan durasi penggunaan *gadget*. Penelitian ini mengintegrasikan pendekatan fisiologis dan perilaku visual dalam satu desain cross-sectional untuk memberikan gambaran empiris yang komprehensif.

Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis perbedaan ketajaman penglihatan pada remaja pengguna *gadget* ≤4 jam dan >4 jam per hari. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang kesehatan mata, khususnya dalam memahami dampak penggunaan teknologi digital terhadap fungsi visual. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan menjadi dasar dalam pengembangan strategi preventif terhadap gangguan penglihatan pada remaja.

METODE

Metode penelitian dalam studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *Cross-Sectional*, yang bertujuan untuk menganalisis perbedaan ketajaman penglihatan pada satu waktu pengamatan tanpa intervensi. Jenis data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh langsung dari hasil pengukuran ketajaman penglihatan responden serta data sekunder berupa karakteristik

demografis dan durasi penggunaan *gadget*. Data primer dikumpulkan melalui pemeriksaan visus menggunakan *Snellen chart* untuk mata kanan, mata kiri, dan penglihatan binokular. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui kuesioner terstruktur yang mencakup durasi penggunaan *gadget* per hari, jenis perangkat yang digunakan, serta kebiasaan visual lainnya. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan gambaran objektif mengenai kondisi visual remaja dalam kaitannya dengan paparan layar digital.Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh remaja berusia 12–18 tahun yang aktif menggunakan *gadget* dalam aktivitas sehari-hari. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan sekolah menengah di wilayah penelitian yang telah ditentukan, dengan waktu pelaksanaan selama periode tertentu, misalnya selama 1–2 bulan untuk memastikan kecukupan data.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis melalui dua tahap utama, yaitu pengisian kuesioner dan pemeriksaan ketajaman penglihatan. Pemeriksaan ketajaman penglihatan dilakukan menggunakan Snellen chart tipe huruf standar pada jarak 6meter dengan pencahayaan ruangan yang terkontrol. Pemeriksaan dilakukan secara berurutan pada mata kanan, mata kiri, di mana setiap mata diuji secara terpisah (monokular) dan bersama-sama (binokular) dalam kondisi pencahayaan yang terkontrol. Jarak pemeriksaan diukur menggunakan meteran Krisbow 5 meter, sedangkan pencatatan hasil dilakukan menggunakan lembar observasi penelitian dan alat tulis.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis *deskriptif* dan *inferensial.* Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden dan distribusi ketajaman penglihatan. Analisis inferensial dilakukan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk menganalisis perbedaan ketajaman penglihatan berdasarkan durasi penggunaan *gadget* ≤4 jam dan >4 jam per hari. Selain itu, uji *Friedman* digunakan untuk mengetahui perbedaan ketajaman penglihatan antara mata kanan, mata kiri, dan kedua mata, sedangkan uji *Wilcoxon* digunakan sebagai analisis lanjutan pada kelompok pengguna *gadget* >4 jam per hari. Seluruh analisis dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics versi 25 dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Penelitian ini telah mendapatkan rekomendasi persetujuan dari komisi etik STIKES NANI HASANUDDIN dengan nomor **SK: 01/STIKES NH/KEPK/I/2023**

HASIL & PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia, dan Jenis Kelamin

Usia (Tahun)	Frekuensi	Presentase (%)
12	8	10,4
13	49	63,6
14	18	23,4
15	2	2,6
Total	77	100
Jenis Kelamin	**Frekuensi**	**Prosentse (%)**
Laki-Laki	42	54,5
Perempuan	35	45,5

Sumber: Data Primer, 2023

Tabel 1 menunjukkan penelitian ini melibatkan sebanyak 77 remaja yang berpartisipasi sebagai responden dengan rentang usia antara 12 hingga 15 tahun. Berdasarkan distribusi usia, mayoritas responden berada pada usia 13 tahun, baik pada kelompok pengguna *gadget* ≤4 jam per hari maupun kelompok >4 jam per hari. Seluruh responden merupakan siswa sekolah menengah pertama yang berada dalam satu lingkungan pendidikan yang sama. Dari segi jenis kelamin, responden didominasi oleh laki-laki pada kelompok pengguna *gadget* ≤4 jam sebanyak 68,8%, sedangkan pada kelompok pengguna >4 jam distribusi jenis kelamin lebih seimbang dengan 50,8% laki-laki dan 49,2% perempuan. Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai $p>0,05$ untuk variabel usia ($p=0,153$) dan jenis kelamin ($p=0,205$), yang menandakan bahwa karakteristik kedua kelompok bersifat homogen dan memiliki varians yang setara. Sampel yang representative terlihat pada hasil uji homogenitas yang menunjukkan keseragaman karakteristik responden pada kelompok *gadget* ≤4 jam sehari dan >4 jam sehari (*p>0.05)* yang berarti sampel memiliki varians karakteristik yang sama (homogen) sehingga karakteristik responden memiliki potensi yang minim dalam merancukan keterkaitan antar variable penelitian.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Pengguna *Gadget* Dalam Sehari

Karakteristik	Pengguna *gadget* ≤4 jam sehari (n=16)	Pengguna *gadget* >4 jam sehari (n=61)	*Test of homogeneity**
Usia (Tahun)			0,153
12	2 (12,5%)	6 (9,8%)	
13	8 (50%)	41 (67,2%)	
14	5 (31,3%)	13 (21,3%)	
15	1 (6,3%)	1 (1,6%)	
Jenis kelamin			0,205
Laki-laki	11 (68,8%)	31 (50,8%)	
Perempuan	5 (31,3%)	30 (49,2%)	

Sumber: Data Primer,2023

*based on median (*Levene's Test)*

Selanjutnya, hasil pengukuran ketajaman penglihatan menunjukkan adanya perbedaan nilai mean rank antara kelompok pengguna *gadget* ≤4 jam per hari dan >4 jam per hari pada ketiga parameter pengukuran, yaitu mata kanan, mata kiri, dan kedua mata. Pada ketelitian mata kanan, kelompok ≤4 jam memiliki mean rank sebesar 51,66, sedangkan kelompok >4 jam sebesar 35,68. Untuk ketelitian mata kiri, kelompok ≤4 jam memiliki *mean rank* sebesar 51,75, sedangkan kelompok >4 jam sebesar 35,66. Sementara itu, pada ketelitian kedua mata, kelompok ≤4 jam memiliki mean rank sebesar 47,53 dibandingkan dengan 36,76 pada kelompok >4 jam. Nilai p untuk masing-masing parameter adalah 0,001, <0,001, dan 0,001.

Hipotesis penelitian diuji menggunakan uji nonparametrik karena skala data kategorik. Perbandingan ketajaman penglihatan antarkelompok dianalisis dengan uji *mann-whitney* dan ditemukan adanya perbedaan yang bermakna pada ketajaman penglihatan antara remaja pengguna *gadget* ≤4 jam sehari dengan remaja pengguna *gadget* >4 jam sehari. Perbedaan terlihat pada ketelitian mata kanan, ketelitian mata kiri dan ketelitian kedua mata (kanan & kiri). Remaja pengguna *gadget* >4 jam sehari menunjukkan peringkat rata-rata untuk ketajaman penglihatan yang lebih rendah dibandingkan dengan remaja pengguna *gadget* ≤4 jam sehari. Dapat dikatakan bahwa lama penggunaan *gadget* berpengaruh signifikan terhadap ketajaman penglihatan remaja. Kemudian dilakukan uji Friedman post hoc Wilcoxon untuk melihat perbedaan ketajaman penglihatan antara mata kiri, mata kanan dan kedua mata. Diperoleh adanya perbedaan yang bermakna antara mata kiri, mata kanan dan kedua mata remaja pengguna *gadget* >4 jam sehari (p=0.025 < 0.05) (Tabel 2).

Tabel 3. Perbandingan Ketajaman Penglihatan Remaja Pengguna *Gadget* ≤4 Jam Dan >4 Jam Sehari

Ketajaman penglihatan	Mean rank		*P-Value**
	Pengguna *gadget* ≤4 jam sehari (n=16)	Pengguna *gadget* >4 jam sehari (n=61)	
Ketelitian mata kanan	51,66	35,68	0,001
Ketelitian mata kiri	51,75	35,66	<0,001
Ketelitian kedua mata	47,53	36,76	0,001

Sumber: Data Primer,2023

**Mann-Whitney Test*

Pengujian lebih lanjut dilakukan pada kelompok remaja pengguna *gadget* >4 jam per hari untuk melihat perbedaan ketajaman penglihatan antara mata kanan, mata kiri, dan kedua mata. Hasil uji Friedman menunjukkan nilai *p = 0,025*, yang menunjukkan adanya perbedaan distribusi ketajaman penglihatan antara ketiga kondisi pengukuran tersebut .

Table 3. Perbedaan Ketelitian Mata Kanan, Mata Kiri Dan Kedua Mata Remaja Pengguna *Gadget* >4 Jam Sehari (N=61)

Perubahan ketajaman penglihatan	Mata kiri - Mata kanan	Kedua mata – Mata kanan	Kedua mata – Mata kiri
Menurun	7 (11,5%)[a]	7 (11,5%) [d]	3 (4,9%)[g]
Meningkat	3 (4,9%)[b]	0 (0%)[e]	0 (0%)[h]
Sama (menetap)	51 (83,6%)[c]	54 (88,5%) [f]	58 (95,1%)[i]
p-value	0,206*	0,008*	0,083*
		0.025**	

Sumber: Data Primer, 2023

[a]ketelitian mata kiri < ketelitian mata kanan; [b]Ketelitian mata kiri > ketelitian mata kanan; [c]Ketelitian mata kiri = ketelitian mata kanan; [d]Ketelitian kedua mata < ketelitian mata kanan; [e]Ketelitian kedua mata > ketelitian mata kanan; [f]Ketelitian kedua mata = ketelitian mata kanan; [g]Ketelitian kedua mata

< ketelitian mata kiri; [h]Ketelitian kedua mata > ketelitian mata kiri; [i]Ketelitian kedua mata = ketelitian mata kiri; *_Wilcoxon Signed Ranks_ test; **_Friedman_ test

Hasil uji *Wilcoxon* memperlihatkan mayoritas remaja yang menggunakan *gadget* >4 jam sehari memiliki ketajaman penglihatan yang relatif sama antara mata kiri dan mata kanan (83.6%), kedua mata dan mata kanan (88.5%), kedua mata dan mata kiri (95.1%). Meskipun demikian, terdapat remaja yang memiliki ketelitian mata kirinya lebih rendah dibandingkan dengan mata kanan dan ketelitian kedua mata lebih rendah dibandingkan dengan ketelitian mata kanan, masing-masing 7 orang remaja (11,5%). Penurunan ketajaman penglihatan antara kedua mata dengan mata kanan bermakna secara statistik sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan *gadget* >4 jam sehari berdampak pada penurunan ketajaman penglihatan kedua mata (mata kiri & kanan). Nilai p untuk perbandingan kedua mata dengan mata kanan sebesar *0,008*, sedangkan untuk perbandingan lainnya tidak menunjukkan nilai yang sama .

Selain itu, data lapangan menunjukkan bahwa sebagian responden melaporkan keluhan subjektif terkait gangguan penglihatan. Beberapa informan menyampaikan pengalaman seperti "sering merasa mata kabur saat melihat jauh", "mata terasa lelah setelah bermain *gadget* lama", dan "kadang harus menyipitkan mata agar bisa melihat tulisan di papan dengan jelas"Pernyataan lain yang muncul dari responden antara lain "kepala terasa pusing setelah lama menatap layar" dan "mata sering berair saat menggunakan *gadget* terlalu lama".

Kondisi lokasi penelitian yang berada di lingkungan sekolah menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa memiliki akses terhadap *gadget* dan menggunakannya dalam aktivitas sehari-hari, baik untuk keperluan akademik maupun hiburan. Berdasarkan observasi, sebagian besar responden menggunakan *gadget* untuk bermain game, menonton video, serta mengakses media sosial dalam durasi yang bervariasi. Dalam wawancara singkat, salah satu responden menyatakan bahwa "penggunaan *gadget* bisa lebih dari lima jam sehari terutama saat di rumah". Hal ini menggambarkan pola penggunaan *gadget* yang intensif pada kelompok remaja dalam penelitian ini.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menyajikan data mengenai distribusi karakteristik responden, perbandingan ketajaman penglihatan berdasarkan durasi penggunaan *gadget*, serta perbedaan ketajaman penglihatan antara mata kanan, mata kiri, dan kedua mata. Seluruh temuan disajikan dalam bentuk numerik, tabel, serta kutipan langsung dari responden tanpa adanya interpretasi lebih lanjut terhadap data yang diperoleh.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan ketajaman penglihatan antara remaja yang menggunakan *gadget* ≤4 jam dan >4 jam per hari, baik pada mata kanan, mata kiri, maupun penglihatan binokular. Temuan ini memperkuat konsep dasar bahwa ketajaman penglihatan merupakan hasil integrasi kompleks antara faktor optik, neural, dan perilaku visual. Dalam kerangka teori visual acuity, kemampuan mata dalam membedakan detail objek dipengaruhi oleh kualitas akomodasi, fokus retina, serta integrasi sinyal visual di korteks (Alberti & Bex, 2018). Dengan demikian, paparan *gadget* yang berlebihan berpotensi mengganggu mekanisme tersebut, terutama melalui peningkatan aktivitas melihat dekat *(near work))* yang berulang.

Temuan bahwa kelompok pengguna *gadget* >4 jam memiliki ketajaman penglihatan lebih rendah secara konsisten pada ketiga parameter pengukuran sejalan dengan literatur mengenai *Digital Eye Strain (DES) dan Computer Vision Syndrome (CVS)*. Paparan layar dalam waktu lama dapat menyebabkan kelelahan mata, gangguan akomodasi, dan penurunan efisiensi sistem visual (Kaur et al., 2022) Kondisi ini juga diperkuat oleh laporan gejala subjektif responden seperti mata kabur, sakit kepala, dan kelelahan visual, yang merupakan indikator klasik dari *DES*. Secara fisiologis, penggunaan *gadget* yang intensif dapat mengurangi frekuensi berkedip, meningkatkan evaporasi air mata, serta menyebabkan ketegangan otot siliaris, yang pada akhirnya mempengaruhi ketajaman penglihatan secara fungsional (Sheppard & Wolffsohn, 2018).

Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya perbedaan ketajaman penglihatan antara mata kanan, mata kiri, dan kedua mata pada kelompok pengguna *gadget* >4 jam per hari. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui teori *binocular summation* dan *binocular disparity*, di mana penglihatan binokular biasanya memberikan keuntungan dibandingkan penglihatan monokular karena integrasi informasi dari kedua mata (Kaur *et al*., 2022). Namun, dalam kondisi tertentu seperti kelelahan visual atau ketidakseimbangan input antara mata, keuntungan *binokular* dapat berkurang atau bahkan terganggu. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *gadget* berlebihan tidak hanya mempengaruhi ketajaman penglihatan secara umum, tetapi juga dapat memengaruhi keseimbangan fungsi visual antara mata.

Dalam konteks penelitian sebelumnya, hasil ini konsisten dengan berbagai studi yang menunjukkan hubungan antara screen time dan gangguan penglihatan pada remaja. Meta-analisis oleh (Foreman *et al*., 2021) dan (Zong *et al*., 2024), menunjukkan bahwa peningkatan durasi penggunaan perangkat digital berkaitan dengan risiko miopia dan gangguan visual lainnya, meskipun hubungan tersebut dipengaruhi oleh faktor lain seperti aktivitas luar ruangan dan genetika. Penelitian ini menambahkan dimensi baru dengan mengkaji perbedaan ketajaman penglihatan secara spesifik antara mata kanan, kiri, dan *binokular*, yang sebelumnya belum banyak dieksplorasi secara simultan dalam satu desain penelitian.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebiasaan menggunakan *gadget* dalam waktu yang lama merupakan kebiasaan yang kurang baik. Jika hal ini terus dibiarkan maka hal ini akan berdampak buruk pada kesehatan mata, dikarenakan faktor pencahayaan yang buruk, tampilan layar *gadget* yang terlalu terang, pantulan cahaya pada layar *gadget* yang bersumber dari lampu penerangan atau jendela, serta postur tubuh yang tidak teratur ketika bekerja di depan laptop atau tablet dapat menambah beban mata dan mempercepat terjadinya keluhan kelelahan mata(Paida, N., Yunding, J., Amin, M. R., 2022). Penggunaan *gadget* dengan durasi lama umumnya menyebabkan mata menjadi kering karena refleks berkedip pada mata yang normalnya 15–20 kali per menit menjadi berkurang 66%, yaitu 3–6 kali per menit saat berada di depan monitor (Delia Mentari, Mita, 2023). Gejala mata kering dapat mengakibatkan mata menjadi pedih, berair, terasa panas, dan merah, yang selanjutnya membuat pandangan menjadi kabur (Mardiana et al., 2019). Menatap layar *gadget* dalam waktu yang lama dapat memberikan tekanan tambahan pada mata dan susunan sarafnya (Trisna, 2017). Penjelasan yang memungkinkan mengenai mata berair selama penggunaan gawai dihubungkan dengan kompensasi terhadap mata kering yang akan memicu refleks lakrimasi. Refleks air mata memiliki komposisi yang berbeda dengan air mata normal yang dibutuhkan untuk membasahi permukaan mata. Refleks lakrimasi terdiri dari akuos dalam jumlah banyak, namun komposisi mukus dan lipidnya sangat sedikit sehingga hal tersebut menyebabkan timbulnya gejala mata berair (Delia Mentari, Mita, 2023). Hal ini dikarenakan terjadinya mata lelah akibat mata fokus pada objek berjarak dekat dalam waktu yang lama dan otot-otot mata bekerja lebih keras untuk melihat objek terutama jika disertai dengan pencahayaan yang menyilaukan (Prof.dr.H.Sidarta Ilyas, 2018).

Penelitian *American Academy of Ophthalmology (AOA*) menunjukkan bahwa penggunaan hp/laptop yang lama berakibat pada kelelahan mata, kemerahan, penglihatan kabur, miopia, dan gejala mata lainnya (Yulianti, I., Prameswari, V. E., & Prihartini, 2022). Selain itu, postur tubuh anak saat bermain *gadget* yang lama akan cenderung berisiko mengalami kelainan. Anak yang aktif bermain game online dengan frekuensi terlalu lama berisiko memiliki postur tubuh tidak baik akibat kegagalan mempertahankan posisi tubuh tegak saat bermain game (Waluyo, A., & Deska, 2024). Posisi membaca dengan tidur cukup berisiko. Posisi ini akan menyebabkan mata mudah lelah. Saat berbaring, tubuh tidak bisa rileks karena otot mata akan menarik bola mata ke arah bawah, mengikuti letak buku yang sedang dibaca (Paida, N., Yunding, J., Amin, M. R., 2022). Penggunaan *gadget* dalam kategori berlebihan disebabkan oleh stres yang terjadi pada fungsi penglihatan. Stres pada otot akomodasi dapat terjadi pada saat seseorang berupaya untuk melihat objek berukuran kecil dan pada 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 (otot-otot siliar) 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 (Herlina, Tamara, L., & Sari, 2025),

Kelainan ketajaman penglihatan pada anak yang frekuensinya menggunakan *gadget* dalam kategori berlebihan disebabkan oleh stres yang terjadi pada fungsi penglihatan. Stres pada otot akomodasi dapat terjadi pada saat seseorang berupaya untuk melihat pada objek berukuran kecil dan pada jarak yang dekat dalam waktu yang lama (Trisna, 2017). Pada kondisi demikian, otot-otot mata akan bekerja secara terus-menerus dan lebih dipaksakan. Ketegangan otot-otot pengakomodasi (otot-otot siliar) makin besar sehingga 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 (Prof.dr.H.Sidarta Ilyas, 2018)

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa ada hubungan antara screen time dengan ketajaman penglihatan. Screen time didefinisikan sebagai durasi waktu yang digunakan untuk melakukan aktivitas di depan layar kaca media elektronik tanpa melakukan aktivitas olahraga, misalnya duduk menonton televisi atau video, bermain komputer, maupun bermain permainan video. *Screen time* berdasarkan klasifikasi yaitu >2 jam/hari dan ≤2 jam/hari. Anak usia sekolah memiliki

screen-based activity >2 jam/hari yang tinggi, yaitu 80%. Hal ini menunjukkan bahwa sangat banyak aktivitas yang dilakukan anak di depan layar >2 jam/hari. Hasil analisis data diperoleh *p value = 0,025 < 0,05*, maka ada hubungan antara screen time dengan ketajaman penglihatan (Yulianti, I., Prameswari, V. E., & Prihartini, 2022). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Yondhi, 2022), hasil uji statistik durasi penggunaan smartphone dengan kelelahan mata diperoleh hasil *p value = 0,035 < 0,05* yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara durasi penggunaan smartphone dengan kelelahan mata serta dengan kekuatan korelasinya cukup dan arah korelasinya positif yang artinya hubungan kedua variabel searah, dimana pada umumnya anak menggunakan *gadget* dengan jarak yang lebih dekat dari pada ketika membaca buku sehingga otot siliaris yang berperan dalam membentuk lensa mata lama kelamaan akan mengalami spasme kronik yang berujung pada pemanjangan aksis bola mata (Prof.dr.H.Sidarta Ilyas, 2018), Dengan demikian dapat diartikan bahwa semakin tinggi tingkat durasi penggunaan smartphone maka tingkat kejadian kelelahan mata semakin meningkat.

Namun, tidak semua hasil penelitian menunjukkan konsistensi dengan temuan ini. Masih merujuk pada studi oleh (Delia Mentari, Mita, 2023), meskipun mayoritas responden menggunakan *gadget* dalam durasi lama, hubungan statistik antara durasi penggunaan dan kejadian *DES* tidak terbukti signifikan secara langsung. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lain, seperti pencahayaan lingkungan, posisi penggunaan *gadget*, tingkat stres, atau kebiasaan berkedip, juga berpotensi mempengaruhi kejadian *astenopia*. Hal yang sama juga penelitian oleh (Wang *et al*., 2020), dimana menemukan hasil gabungan yang menunjukkan hubungan negatif tetapi tidak signifikan secara statistik (OR=1,05, 95% CI 0,98-1,13) antara penggunaan berlebihan smartphone dan miopia, penglihatan kabur, atau penglihatan buruk dalam studi *cross-sectional* yang disertakan, hal yang sama juga dari hasil penelitian oleh (Paida, N., Yunding, J., Amin, M. R., 2022), didapatkan hasil penelitian yang dilakukan pada mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Sulawesi Barat dengan menggunakan uji statistik *Chi Square*, maka diperoleh nilai *p- value=0,694* yang berarti lebih besar dari 0,05 (≥0,05) sehingga tidak ada hubungan antara jarak penggunaan *gadget* dengan kelelahan mata pada mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Sulawesi Barat. Sedangkan pada durasi, hasil penelitian yang diperoleh dengan menggunakan uji *chi-square* didapatkan nilai *p-value 0,410* lebih besar dari nilai signifikansi, berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara durasi penggunaan *gadget* dengan kelelahan mata pada mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Sulawesi Barat. Dari. Dengan demikian, meskipun durasi *gadget* merupakan salah satu hal penting yang perlu diperhatikan pula faktor faktor ergonomis dan perilaku visual lainnya dalam upaya pencegahan dan penanganan *astenopia* pada mahasiswa.

Kebaruan utama penelitian ini terletak pada pendekatan komparatif yang tidak hanya membedakan kelompok berdasarkan durasi penggunaan *gadget*, tetapi juga menganalisis variasi ketajaman penglihatan antarmata dalam satu individu. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak penggunaan *gadget* terhadap sistem visual secara menyeluruh. Selain itu, penggunaan analisis nonparametrik seperti uji *Mann-Whitney, Friedman, dan Wilcoxon* memungkinkan evaluasi data yang lebih fleksibel terhadap distribusi yang tidak normal, sehingga meningkatkan validitas hasil penelitian. Signifikansi penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam bidang kesehatan mata remaja, khususnya dalam memahami dampak perilaku digital terhadap fungsi visual. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi pengembangan program promotif dan preventif, seperti edukasi penggunaan *gadget* yang sehat, penerapan aturan 20-20-20, serta peningkatan aktivitas luar ruangan. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi tenaga kesehatan dan pendidik dalam melakukan deteksi dini gangguan penglihatan pada remaja.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Desain cross-sectional tidak memungkinkan untuk menentukan hubungan kausal secara langsung antara penggunaan *gadget* dan penurunan ketajaman penglihatan. Selain itu, pengukuran durasi penggunaan *gadget* berdasarkan *self-report* berpotensi menimbulkan *bias recall*. Variabel lain seperti intensitas cahaya, jarak pandang, dan aktivitas luar ruangan juga tidak dianalisis secara mendalam, padahal faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi hasil penglihatan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah yang signifikan dengan mengintegrasikan aspek fisiologis, perilaku, dan statistik dalam analisis ketajaman penglihatan remaja. Hasil yang diperoleh tidak hanya memperkuat teori yang ada, tetapi juga membuka peluang penelitian lanjutan yang lebih mendalam, khususnya dengan desain longitudinal dan pendekatan objektif dalam pengukuran *screen time.*

PENUTUP

Simpulan penelitian ini yaitu terdapat perbedaan ketajaman penglihatan yang signifikan antara remaja yang menggunakan *gadget* ≤4 jam per hari dengan remaja yang menggunakan *gadget* >4 jam per hari. Perbedaan ini terlihat secara konsisten pada ketajaman penglihatan mata kanan, mata kiri, maupun kedua mata (binokular), di mana kelompok dengan durasi penggunaan *gadget* lebih lama menunjukkan nilai ketajaman penglihatan yang lebih rendah. Selain itu, ditemukan pula adanya perbedaan ketajaman penglihatan antara mata kanan, mata kiri, dan kedua mata pada kelompok pengguna *gadget* intensif, yang mengindikasikan adanya variasi fungsi visual dalam sistem penglihatan remaja. Temuan penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memperkaya kajian ilmiah terkait dampak penggunaan *gadget* terhadap kesehatan mata, khususnya dengan pendekatan komparatif antara penglihatan *monokular* dan *binokular* yang masih jarang diteliti. Penelitian ini menegaskan bahwa durasi penggunaan *gadget* merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam menjaga kualitas fungsi visual pada remaja, terutama dalam konteks meningkatnya paparan teknologi digital di kehidupan sehari-hari. **Keterbatasan** dalam penelitian ini hubungan antara durasi penggunaan gadget dan ketajaman penglihatan remaja secara menyeluruh. Perbedaan ketajaman penglihatan antara kelompok pengguna gadget ≤4 jam dan >4 jam per hari belum dapat memastikan bahwa durasi penggunaan gadget merupakan penyebab langsung penurunan ketajaman penglihatan. Selain itu, terdapat faktor lain yang berpotensi memengaruhi fungsi visual, seperti jarak pandang saat menggunakan gadget, pencahayaan, kebiasaan istirahat mata, penggunaan kacamata, serta riwayat gangguan refraksi yang belum tentu dapat dikendalikan sepenuhnya. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, menggunakan desain penelitian yang lebih komprehensif, serta melakukan pengukuran ketajaman penglihatan secara terstandar agar hubungan antara durasi penggunaan gadget dan fungsi visual pada remaja dapat dijelaskan dengan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Alberti, C. F., & Bex, P. J. (2018). Binocular Contrast Summation and Inhibition Depends on Spatial Frequency, Eccentricity and Binocular Disparity. *Ophthalmic and Physiological Optics*, *38*(5), 525–537. https://doi.org/10.1111/opo.12581

Chen, Y., He, Z., Mao, Y., Chen, H., Zhou, J., & Hess, R. F. (2020). Patching and Suppression in Amblyopia: One Mechanism or Two? *Frontiers in Neuroscience*, *13*. https://doi.org/10.3389/fnins.2019.01364

Delia Mentari, Mita, A. R. P. (2023). Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan (J. Sains Kes.)*, *5*(4), 507–513.

Direktorat Sekolah Dasar. (2020, October 14). *Strategi menjaga kesehatan mata dari layar digital di tengah pandemi Covid-19*. Kemendikdasmen. https://ditsd.kemendikdasmen.go.id/artikel/detail/strategi-menjaga-kesehatan-mata-dari-layar-digital-di-tengah-pandemi-covid-19

Dyrek, M., Sikorska, E., Partyka, A., Sikorski, P., Dusza, E., & Kopacz, D. (2024). Prolonged Screen-Time as the Cause of Ocular Disorders: What Can We Do About the Problem? – A Review. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine*, *22*(1), 222–231. https://doi.org/10.15584/ejcem.2024.1.26

Foreman, J., Salim, A. T., Anitha, D., Fonseka, D., Ting, D. S. W., He, M., Bourne, R., Crowston, J. G., Wong, T. Y., & Dirani, M. (2021). Association Between Digital Smart Device Use and Myopia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Lancet Digital Health*, *3*(12), e806–e818. https://doi.org/10.1016/s2589-7500(21)00135-7

Herlina, Tamara, L., & Sari, N. N. (2025). Penggunaan *Gadget* dan Hubungannya dengan Kesehatan Mata Pada Anak Usia Sekolah. *Ilmu Keperawatan Indonesia (JIKPI*, *6*(1), 399–406.

Kaur, K., Gurnani, B., Nayak, S., Deori, N., Kaur, S., Jethani, J., Singh, D., Agarkar, S., Hussaindeen, J. R., Sukhija, J., & Mishra, D. (2022). Digital Eye Strain- A Comprehensive Review. *Ophthalmology and Therapy*, *11*(5), 1655–1680. https://doi.org/10.1007/s40123-022-00540-9

Mardiana, S. S., Hartinah, D., Faridah, U., & Prabowo, N. (2019). Hubungan Antara Bermain *Gadget* dengan Ketajaman Nilai Visus Mata pada Anak Usia Sekolah TPQ Mamba'ul Ulum Wedarijaksa Pati Tahun 2018. *Proceedings of The 10th University Research Colloquium 2019*, 228–237.

Niechwiej-szwedo, E., Colpa, L., & Wong, A. (2022). *The role of binocular vision in the control and development of visually guided upper limb movements*.

Obed, S. (2023). Studi Literatur: Hubungan Antara Lama Screen Time Gawai dengan Kesehatan Mata

pada Dewasa Muda. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma.*, *4*(1), 24–30. http://erepository.uwks.ac.id/id/eprint/14294

Paida, N., Yunding, J., Amin, M. R., & I. (2022). Jurnal Kesehatan Marendeng. *Jurnal Kesehatan Marendeng*, *6*(1), 11–23. https://doi.org/https://doi.org/10.58554/jkm

Prof.dr.H.Sidarta Ilyas, S. (2018). *ilmu-penyakit-mata-FKUI-.pdf*.

Sheppard, A. L., & Wolffsohn, J. S. (2018). Digital Eye Strain: Prevalence, Measurement and Amelioration. *BMJ Open Ophthalmology*, *3*(1), e000146. https://doi.org/10.1136/bmjophth-2018-000146

Trisna. (2017). Hubungan Lama Penggunaan Dan Jarak Pandang *Gadget* Dengan Ketajaman Penglihatan Pada Anak Sekolah Dasar kelas 2 dan 3 Di SDN 027. *Program Studi Strata 1 Kesehatan Masyarakat Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Samarinda*, *53*(9), 1689–1699.

Waluyo, A., & Deska, R. (2024). Dampak Kecanduan Game Online Pada Aspek Kesehatan Fisik The Impact Of Online Game Addiction On Physical Health Aspects. *Jurnal Keperawatan Bunda Delim*, *6*, 47–58. https://doi.org/https://doi.org/10.59030/jkbd.v6i1

Wang, J., Li, M., Zhu, D., & Cao, Y. (2020). Smartphone Overuse and Visual Impairment in Children and Young Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, *22*(12), e21923. https://doi.org/10.2196/21923

Williams, K., & Hammond, C. J. (2025). Perspectives on Genetic and Environmental Factors in Myopia, Its Prediction, and the Future Direction of Research. *Investigative Ophthalmology &Visual Science*, *66*(7), 4. https://doi.org/10.1167/iovs.66.7.4

Yondhi. (2022). Hubungan Durasi, Jarak, Dan Posisi Penggunaan Smartphone Terhadap Kelelahan Mata Pada Mahasiswa Angkatan 2018 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Urara.

Yulianti, I., Prameswari, V. E., & Prihartini, S. D. (2022). Pengaruh screen time, ergonomic position dan jarak pandang dengan media pembelajaran daring terhadap ketajaman penglihatan anak. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, *8*(1), 158–165.

Zong, Z., Zhang, Y., Qiao, J.-C., Tian, Y., & Xu, S. (2024). The Association Between Screen Time Exposure and Myopia in Children and Adolescents: A Meta-Analysis. *BMC Public Health*, *24*(1). https://doi.org/10.1186/s12889-024-19113-5