

BAB V

PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil penelitian yang telah dilakukan dengan literatur yang sejalan pada penelitian sebelumnya dengan hasil penelitian serupa. Beberapa hal yang akan dijelaskan meliputi karakteristik responden dan hasil uji bivariat.

A. Karakteristik Responden

1. Usia Responden

Berdasarkan Tabel 4.1, distribusi usia responden menunjukkan bahwa dari 118 responden, mayoritas berada pada kelompok usia 12 tahun sebanyak 55 responden (46,6%), diikuti usia 11 tahun sebanyak 40 responden (33,9%), usia 10 tahun sebanyak 19 responden (16,1%), dan usia 13 tahun sebanyak 4 responden (3,4%). Apabila dilihat berdasarkan kelompok, pada kelompok yang tidak mengalami *astenopia* (kontrol), responden terbanyak berusia 12 tahun sebanyak 35 responden (29,7%), diikuti usia 11 tahun sebanyak 15 responden (12,7%), usia 10 tahun sebanyak 6 responden (5,1%), dan usia 13 tahun sebanyak 3 responden (2,5%). Sementara itu, pada kelompok yang mengalami *astenopia* (kasus), responden terbanyak berusia 11 tahun sebanyak 25 responden (21,2%), diikuti usia 12 tahun sebanyak 20 responden (16,9%), usia 10 tahun sebanyak 13 responden (11,0%), dan usia 13 tahun sebanyak 1 responden (0,8%). Pola yang menarik dari data ini adalah meskipun usia 12 tahun

mendominasi secara keseluruhan (46,6%), pada kelompok kasus justru usia 11 tahun yang paling banyak mengalami *astenopia* (21,2%), sedangkan usia 12 tahun lebih banyak ditemukan pada kelompok kontrol (29,7%). Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa usia 11 tahun memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami *astenopia* dibandingkan kelompok usia lainnya dalam penelitian ini.

Peneliti berpendapat bahwa dominasi usia 11 tahun pada kelompok kasus dapat dijelaskan melalui beberapa perspektif perkembangan anak. Pada usia 11 tahun, anak berada pada fase akhir masa kanak-kanak menuju remaja awal (*late childhood to early adolescence*), di mana terjadi peningkatan ketertarikan yang signifikan terhadap dunia digital. Anak pada usia ini mulai aktif bermain *game* online, menonton konten di YouTube dan TikTok, serta mulai terpapar tugas-tugas sekolah yang berbasis digital, sehingga durasi paparan layar meningkat secara drastis dibandingkan usia-usia sebelumnya. Pada saat yang bersamaan, kemampuan kontrol diri anak usia 11 tahun masih dalam tahap perkembangan, sehingga mereka belum mampu secara mandiri mengatur batasan waktu penggunaan *gadget*. Kondisi ini diperparah dengan minimnya pengawasan dari orang tua yang mungkin menganggap penggunaan *gadget* sebagai hal yang wajar selama anak tidak mengganggu aktivitas belajar. Sementara itu, lebih tingginya proporsi usia 12 tahun pada kelompok kontrol kemungkinan disebabkan oleh faktor maturasi kognitif, di mana siswa yang lebih tua mulai menyadari gejala ketidaknyamanan pada mata dan secara tidak langsung mulai

menyesuaikan perilaku penggunaan *gadget*-nya, misalnya dengan mengambil jarak lebih jauh dari layar atau lebih sering beristirahat. Dari aspek fisiologis, perkembangan fungsi visual anak pada rentang usia 10–13 tahun masih dalam proses pematangan. Otot siliaris yang berfungsi mengatur fokus mata pada anak-anak lebih mudah mengalami kelelahan (*accommodative fatigue*) akibat terlalu lama mempertahankan fokus pada jarak dekat seperti layar *gadget*, dibandingkan dengan orang dewasa yang otot matanya sudah lebih terlatih. Selain itu, ukuran bola mata anak yang masih dalam tahap pertumbuhan membuat sistem akomodasi bekerja lebih keras saat menatap layar dalam jarak dekat dalam waktu yang lama.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Lestariningsih et al. (2023) yang menyatakan bahwa anak usia 7–11 tahun termasuk dalam kelompok yang aktif menggunakan *gadget* dan cenderung menggunakannya ≥ 2 –4 jam per hari. Durasi penggunaan yang melampaui batas rekomendasi inilah yang menjadikan anak pada rentang usia tersebut berisiko tinggi mengalami kelelahan mata. Temuan Lestariningsih et al. sejalan dengan penelitian ini, di mana usia 11 tahun yang berada di ujung atas rentang tersebut justru menunjukkan proporsi *astenopia* tertinggi pada kelompok kasus (21,2%).

Hal ini memperkuat bahwa semakin bertambah usia anak dan semakin lama kebiasaan penggunaan *gadget* berlangsung tanpa pengawasan yang memadai, maka risiko terjadinya *astenopia* semakin meningkat. Kondisi ini juga diperkuat oleh Tamara and Sari (2025) yang mengungkapkan bahwa 98% orang tua di Indonesia memperbolehkan anaknya menggunakan

smartphone/tablet dan 99% anak menggunakannya di rumah, menunjukkan bahwa akses terhadap *gadget* sudah sangat terbuka bahkan tanpa pembatasan yang jelas. Keterbukaan akses tanpa pengawasan yang ketat inilah yang berkontribusi pada pola penggunaan *gadget* yang tidak sehat pada anak usia sekolah dasar, termasuk siswa di SD Kalanglundo yang berdasarkan studi pendahuluan menggunakan *gadget* 1–5 jam per hari. Mariki (2021) menambahkan bahwa paparan *gadget* tidak hanya terjadi pada orang dewasa, tetapi sudah menjangkau anak usia 7–11 tahun bahkan anak prasekolah yang seharusnya belum layak terpapar *smartphone* secara berlebihan. Paparan sejak dini yang berlanjut hingga usia sekolah dasar tanpa disertai edukasi yang memadai mengenai cara penggunaan *gadget* yang sehat inilah yang pada akhirnya berkontribusi terhadap tingginya kejadian *astenopia* pada kelompok usia 11 tahun dalam penelitian ini.

2. Jenis Kelamin Responden

Berdasarkan Tabel 4.2, distribusi jenis kelamin menunjukkan bahwa dari 118 responden, mayoritas berjenis kelamin laki-laki sebanyak 72 responden (61,0%) dan perempuan sebanyak 46 responden (39,0%). Apabila dilihat per kelompok, pada kelompok yang tidak mengalami *astenopia* (kontrol), responden laki-laki berjumlah 35 orang (29,7%) dan perempuan 24 orang (20,3%). Sementara pada kelompok yang mengalami *astenopia* (kasus), responden laki-laki berjumlah 37 orang (31,4%) dan perempuan 22 orang (18,6%). Secara keseluruhan, responden laki-laki mendominasi baik pada kelompok kasus maupun kelompok kontrol, yang

mencerminkan distribusi jenis kelamin pada populasi siswa di kedua sekolah dasar tersebut. Apabila dihitung secara proporsional terhadap masing-masing kelompok jenis kelamin, dari 72 siswa laki-laki, sebanyak 37 orang (51,4%) masuk kelompok kasus *astenopia*, sedangkan dari 46 siswa perempuan, sebanyak 22 orang (47,8%) masuk kelompok kasus. Perbedaan proporsi sebesar 3,6% antara laki-laki dan perempuan ini menunjukkan bahwa secara statistik deskriptif, laki-laki sedikit lebih banyak mengalami *astenopia* dibandingkan perempuan, meskipun perbedaannya relatif kecil.

Peneliti berpendapat bahwa dominasi responden laki-laki dalam penelitian ini serta proporsi *astenopia* yang sedikit lebih tinggi pada laki-laki dapat berkaitan dengan perbedaan pola dan karakteristik penggunaan *gadget* antara laki-laki dan perempuan pada usia sekolah dasar. Anak laki-laki pada usia ini cenderung lebih intensif menggunakan *gadget* untuk bermain *game* online, sebuah aktivitas yang menuntut konsentrasi visual tinggi dan terus-menerus menatap layar dengan penuh perhatian tanpa jeda. Saat bermain *game*, anak laki-laki cenderung tidak menyadari berapa lama waktu yang telah berlalu, sehingga sesi bermain bisa berlangsung sangat panjang tanpa istirahat. Aktivitas *gaming* juga sering dilakukan dalam posisi yang tidak ergonomis, misalnya berbaring, tengkurap, atau dalam posisi membungkuk di depan layar pada jarak yang sangat dekat, yang kesemuanya merupakan faktor risiko langsung terjadinya *astenopia*. Sebaliknya, perempuan pada usia yang sama cenderung menggunakan

gadget dengan lebih bervariasi menonton video pendek, berkomunikasi melalui pesan, atau bermain *game* ringan dengan frekuensi pergantian aktivitas yang lebih tinggi, sehingga memberikan jeda alami bagi mata dibandingkan aktivitas *gaming* yang monoton. Namun demikian, perbedaan proporsi yang tidak terlalu jauh 51,4% laki-laki dengan 47,8% perempuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa *astenopia* tidak hanya terjadi pada satu kelompok jenis kelamin tertentu, melainkan dapat dialami oleh siapa pun yang memiliki perilaku penggunaan *gadget* yang tidak sehat, baik laki-laki maupun perempuan.

Temuan ini sejalan dengan pernyataan Laura Marulia Subroto (2024) yang menyebutkan bahwa faktor individu yang memengaruhi *astenopia* memang mencakup jenis kelamin, namun faktor perilaku penggunaan perangkat digital seperti durasi paparan layar justru lebih dominan dalam menentukan risiko kelelahan mata. Ini berarti bahwa meskipun secara biologis terdapat perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam hal sensitivitas visual, perbedaan tersebut tidak sekuat pengaruh perilaku penggunaan *gadget* dalam menentukan risiko *astenopia*. Temuan Laura Marulia Subroto sejalan dengan hasil penelitian ini, di mana perbedaan proporsi *astenopia* antara laki-laki dan perempuan yang sangat kecil (3,6%) memperkuat kesimpulan bahwa perilaku penggunaan *gadget* bukan jenis kelamin yang menjadi determinan utama. Penelitian Yurika et al. (2022) juga menegaskan bahwa durasi, posisi, serta tampilan layar *gadget* lebih berpengaruh terhadap kejadian mata lelah dibandingkan karakteristik

demografis responden. Hal ini semakin memperkuat argumen bahwa intervensi pencegahan *astenopia* seharusnya tidak berfokus pada jenis kelamin tertentu, melainkan diarahkan kepada seluruh siswa tanpa terkecuali dengan menyasar perubahan perilaku penggunaan *gadget* secara menyeluruh, sebagaimana yang direkomendasikan oleh *American Academy of Pediatrics* (AAP) dengan pembatasan durasi maksimal 1–2 jam per hari untuk anak usia sekolah.

3. Kelas Responden

Berdasarkan Tabel 4.3, distribusi berdasarkan kelas menunjukkan bahwa dari 118 responden, mayoritas berasal dari kelas 6 sebanyak 70 responden (59,3%) dan kelas 5 sebanyak 48 responden (40,7%). Apabila dilihat berdasarkan kelompok, pada kelompok yang tidak mengalami *astenopia* (kontrol), siswa kelas 6 mendominasi dengan 45 responden (38,1%) dibandingkan kelas 5 sebanyak 14 responden (11,9%). Sebaliknya, pada kelompok yang mengalami *astenopia* (kasus), di mana siswa kelas 5 justru lebih banyak dengan 34 responden (28,8%) dibandingkan kelas 6 sebanyak 25 responden (21,2%). Pola ini sangat menarik untuk dicermati lebih dalam karena meskipun kelas 6 mendominasi jumlah responden (59,3%), namun secara proporsi internal per kelas, dari 48 siswa kelas 5 yang menjadi responden, sebanyak 34 orang (70,8%) mengalami *astenopia*, sementara dari 70 siswa kelas 6, hanya 25 orang (35,7%) yang mengalami *astenopia*. Perbedaan proporsi yang sangat mencolok ini 70,8% pada kelas 5 berbanding 35,7% pada kelas 6 menunjukkan bahwa siswa kelas 5

memiliki kecenderungan yang jauh lebih tinggi untuk mengalami *astenopia* dibandingkan siswa kelas 6, meskipun secara jumlah keseluruhan kelas 6 lebih banyak dalam penelitian ini.

Peneliti berpendapat bahwa kesenjangan proporsi *astenopia* yang sangat besar antara kelas 5 dan kelas 6 ini dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme yang saling berkaitan. Pertama, dari aspek perkembangan psikologis, siswa kelas 5 yang umumnya berusia 10–11 tahun berada pada fase di mana kontrol diri (*self-regulation*) masih sangat terbatas. Kemampuan untuk mengenali sinyal kelelahan mata dan kemudian secara mandiri memutuskan untuk berhenti menggunakan *gadget* belum berkembang sepenuhnya pada usia ini. Mereka cenderung terus menggunakan *gadget* hingga ada faktor eksternal yang menghentikannya, seperti perintah orang tua atau matinya baterai perangkat. Kedua, dari aspek beban akademik, siswa kelas 6 yang berada dalam tahap persiapan ujian kelulusan sekolah dasar memiliki tekanan akademik yang lebih tinggi, sehingga waktu yang seharusnya digunakan untuk bermain *gadget* secara hiburan menjadi berkurang dan tergantikan oleh kegiatan belajar. Tekanan akademik tersebut secara tidak langsung berperan sebagai faktor yang membatasi penggunaan *gadget* berlebihan pada siswa kelas 6. Ketiga, dari aspek paparan edukasi kesehatan, siswa kelas 6 yang lebih senior kemungkinan telah mendapatkan lebih banyak pemaparan mengenai pentingnya menjaga kesehatan dari guru, orang tua, maupun materi pelajaran, sehingga memiliki kesadaran yang lebih baik mengenai dampak

negatif penggunaan *gadget* yang berlebihan terhadap kesehatan mata. Keempat, berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di SD Kalanglundo, seluruh siswa kelas 5 dan 6 menggunakan *gadget* dengan durasi 1–5 jam per hari, namun pola aktivitas yang dominan pada kelas 5 lebih banyak diarahkan pada hiburan (*gaming* dan menonton video) dengan intensitas visual yang lebih tinggi dan posisi yang kurang ergonomis, dibandingkan kelas 6 yang mulai mengarahkan penggunaan *gadget*-nya untuk keperluan belajar dengan pola yang lebih teratur.

Kondisi ini didukung oleh pernyataan Sinta et al. (2022) yang menjelaskan bahwa faktor internal penggunaan *gadget* adalah kontrol diri yang rendah dan intensitas penggunaan *gadget* yang lama, di mana siswa dengan kontrol diri yang rendah cenderung sulit membatasi diri terhadap hal yang memberikan kesenangan seperti bermain *game* atau mengakses media sosial. Rendahnya kontrol diri ini secara langsung berhubungan dengan karakteristik perkembangan siswa kelas 5 yang belum memiliki kematangan kognitif yang cukup untuk mengatur perilaku dirinya sendiri. Sinta et al. (2022) juga menambahkan bahwa faktor situasional seperti rasa bosan dan tidak adanya kegiatan yang bermakna saat waktu luang mendorong anak untuk mencari hiburan melalui *gadget*, sehingga durasi penggunaan menjadi semakin panjang tanpa disadari. Kondisi ini lebih rentan dialami oleh siswa kelas 5 yang memiliki lebih banyak waktu luang tanpa tekanan akademik yang berarti dibandingkan kelas 6. Dengan demikian, kombinasi antara rendahnya kontrol diri, tingginya waktu luang, dan minimnya edukasi

tentang kesehatan mata pada siswa kelas 5 menjadi trifaktor yang menjelaskan mengapa proporsi *astenopia* pada kelas 5 (70,8%) jauh lebih tinggi dibandingkan kelas 6 (35,7%) dalam penelitian ini.

B. Analisis Univariat

1. Kejadian *Astenopia*

Berdasarkan Tabel 4.4, hasil analisis univariat menunjukkan bahwa dari 118 responden yang diteliti, jumlah siswa yang mengalami *astenopia* dan tidak mengalami *astenopia* adalah sama, masing-masing sebanyak 59 responden (50,0%). Distribusi yang seimbang ini merupakan konsekuensi langsung dari desain penelitian *case-control* yang digunakan, di mana jumlah kelompok kasus dan kontrol ditentukan secara proporsional sejak awal dengan perbandingan 1:1. Kelompok kasus terdiri dari siswa yang teridentifikasi mengalami *astenopia* berdasarkan instrumen *Visual Fatigue Index* (VFI), sedangkan kelompok kontrol adalah siswa yang tidak mengalami *astenopia* pada periode yang sama. Meskipun distribusi ini merupakan hasil rancangan penelitian, angka 50% dari total responden yang mengalami *astenopia* tetap mencerminkan realita bahwa kejadian kelelahan mata pada siswa sekolah dasar di SD Kalanglundo merupakan masalah kesehatan yang nyata dan tidak dapat diabaikan.

Peneliti berpendapat bahwa ditemukannya 59 siswa (50,0%) yang mengalami *astenopia* dari total 118 responden dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa masalah kelelahan mata pada anak usia sekolah dasar di wilayah pedesaan seperti Desa Kalanglundo sudah berada pada

tingkat yang mengkhawatirkan. Kondisi ini tidak terlepas dari temuan studi pendahuluan yang menunjukkan bahwa seluruh siswa kelas 5 dan 6 di SDN 2 dan SDN 3 Kalanglundo menggunakan *gadget* dengan durasi 1–5 jam per hari, jauh melampaui rekomendasi *American Academy of Pediatrics* (AAP) yang menyarankan batas maksimal hanya 1–2 jam per hari untuk anak usia sekolah. Keluhan yang dirasakan oleh siswa yang termasuk kelompok kasus meliputi mata pedih, gatal, berair, sakit kepala, nyeri punggung dan leher, serta penglihatan kabur, gejala-gejala yang secara klinis merupakan manifestasi khas dari *astenopia* akibat kelelahan otot akomodasi mata. Tingginya angka kejadian ini di lingkungan pedesaan juga mengindikasikan bahwa *astenopia* bukan lagi masalah eksklusif perkotaan yang identik dengan gaya hidup digital intensif, melainkan sudah merambah ke seluruh lapisan masyarakat seiring dengan semakin mudah dan murah akses terhadap perangkat digital di Indonesia. Kondisi ini semakin diperparah oleh minimnya pengetahuan siswa, orang tua, maupun guru mengenai batas aman penggunaan *gadget* serta cara-cara sederhana untuk melindungi kesehatan mata, seperti menerapkan aturan 20-20-20 (setiap 20 menit menatap layar, istirahatkan mata dengan melihat objek sejauh 20 kaki selama 20 detik) yang belum banyak diketahui dan dipraktikkan di sekolah dasar pedesaan.

Temuan ini sejalan dengan data yang dilaporkan oleh Pane et al. (2022) yang menyebutkan bahwa kejadian kelelahan mata di Indonesia mencapai 69,7%, yang menunjukkan bahwa masalah tersebut masih sering ditemukan

di berbagai kelompok populasi pengguna *gadget* di tanah air. Meskipun angka 50,0% dalam penelitian ini lebih rendah dari angka nasional 69,7% yang dilaporkan Pane et al., hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan desain penelitian di mana Pane et al. menggunakan *cross sectional* tanpa pembatasan jumlah kasus dan kontrol, sehingga proporsi yang diperoleh mencerminkan prevalensi alamiah pada populasi tersebut. Dalam konteks penelitian ini, angka 50,0% yang merupakan hasil dari penentuan jumlah kelompok kasus dan kontrol pada desain *case-control* justru menunjukkan bahwa di dunia nyata, proporsi siswa yang mengalami *astenopia* di SD Kalanglundo bisa jadi lebih tinggi dari 50%, mengingat dari studi pendahuluan ditemukan 8 dari 10 siswa (80%) di SDN 2 Kalanglundo dan 5 dari 8 siswa (62,5%) di SDN 3 Kalanglundo yang diwawancarai mengalami gejala *astenopia*. Penelitian Olivia Mayola Agnesi dan Bayhakki (2022) juga menemukan angka yang lebih tinggi, yaitu dari 237 mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Riau, sebanyak 176 mahasiswa (74,2%) mengalami *astenopia*. Meskipun populasi penelitian Olivia adalah mahasiswa yang secara umum memiliki intensitas penggunaan *gadget* lebih tinggi dibandingkan siswa sekolah dasar, temuan ini tetap memperkuat kesimpulan bahwa *astenopia* merupakan masalah kesehatan mata yang sangat lazim ditemukan pada siapa pun yang aktif menggunakan perangkat digital, termasuk pada anak usia sekolah dasar. Angka-angka dari berbagai penelitian tersebut secara kolektif menegaskan bahwa *astenopia* bukan kondisi yang langka atau hanya terjadi pada kasus

tertentu, melainkan sebuah ancaman kesehatan mata yang sistemik dan memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak, mulai dari orang tua, tenaga pendidik, hingga pembuat kebijakan kesehatan.

2. Penggunaan *Gadget*

Berdasarkan Tabel 4.5, hasil analisis univariat distribusi penggunaan *gadget* menunjukkan bahwa dari 118 responden, sebagian besar memiliki penggunaan *gadget* tinggi yaitu sebanyak 63 responden (53,4%), sedangkan 55 responden (46,6%) memiliki penggunaan *gadget* rendah. Pengukuran tinggi rendahnya penggunaan *gadget* dalam penelitian ini menggunakan kuesioner yang mengukur lima aspek sekaligus, yaitu durasi penggunaan, frekuensi penggunaan, jarak pandang saat menggunakan *gadget*, posisi tubuh saat menggunakan *gadget*, dan kebiasaan istirahat mata. Siswa dikategorikan memiliki penggunaan *gadget* tinggi apabila total skor kuesioner > 35 , sedangkan penggunaan *gadget* rendah apabila skor ≤ 35 . Selisih antara kelompok penggunaan tinggi dan rendah yang tidak terlalu besar yaitu 53,4% dengan 46,6% yang menunjukkan bahwa sebaran perilaku penggunaan *gadget* di kalangan siswa kelas 5 dan 6 di SD Kalanglundo cukup merata, meskipun penggunaan tinggi tetap mendominasi. Berdasarkan Tabel 4.6 hasil perhitungan rata-rata skor pada masing-masing aspek, diperoleh nilai mean frekuensi sebesar 2,93, durasi sebesar 2,86, posisi tubuh sebesar 2,67, kebiasaan istirahat mata sebesar 2,19, dan jarak pandang sebesar 2,11.

Peneliti berpendapat bahwa dominasi penggunaan *gadget* tinggi pada 53,4% responden mencerminkan meningkatnya penggunaan *gadget* di kalangan anak usia sekolah dasar saat ini, bahkan di wilayah pedesaan sekalipun. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti, seluruh siswa kelas 5 dan 6 di SDN 2 dan SDN 3 Kalanglundo menggunakan *gadget*, dengan aktivitas yang beragam mulai dari bermain *game* online, menonton video di YouTube dan TikTok, hingga mengerjakan tugas sekolah, dengan durasi 1–5 jam per hari. Durasi ini sudah melampaui rekomendasi AAP yang menetapkan batas maksimal 1–2 jam per hari untuk anak usia 6–18 tahun. Namun, tingginya skor penggunaan *gadget* pada 63 responden bukan semata ditentukan oleh durasi saja, melainkan juga oleh kombinasi perilaku tidak sehat lainnya seperti menggunakan *gadget* dalam jarak yang terlalu dekat (< 30 cm), dalam posisi berbaring atau tengkurap, serta tidak melakukan istirahat mata secara teratur. Kombinasi dari perilaku-perilaku inilah yang mendorong skor total kuesioner melampaui ambang batas 35, sehingga responden dikategorikan sebagai pengguna *gadget* tinggi. Fakta bahwa hampir separuh responden (46,6%) masih termasuk kategori penggunaan rendah menunjukkan bahwa masih terdapat sebagian siswa yang memiliki pola penggunaan *gadget* yang relatif lebih sehat, kemungkinan karena adanya pembatasan dari orang tua, keterbatasan akses terhadap perangkat, atau kesadaran pribadi untuk tidak menggunakan *gadget* secara berlebihan.

Apabila dirinci berdasarkan lima aspek penggunaan *gadget* yang diukur, diperoleh rata-rata skor sebagaimana pada Tabel 4.6 berikut aspek frekuensi menempati posisi tertinggi dengan rata-rata skor sebesar 2,93. Hasil ini menunjukkan bahwa *gadget* telah menjadi bagian dari aktivitas harian anak usia sekolah dan digunakan secara berulang sepanjang hari, bukan hanya sesekali waktu. Aspek durasi penggunaan *gadget* lebih dari 2 jam per hari berada di posisi kedua dengan rata-rata skor sebesar 2,86, yang menunjukkan kecenderungan responden menggunakan *gadget* dalam waktu yang cukup lama. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Buyung Reza Muhammad dkk. (2025) dan Laoli (2022) yang sama-sama menemukan bahwa durasi pemakaian *gadget* yang tinggi berkaitan erat dengan munculnya gejala kelelahan mata. Aspek posisi tubuh yang tidak ergonomis, khususnya kebiasaan menggunakan *gadget* sambil berbaring, juga cukup tinggi dengan rata-rata skor 2,67. Kondisi ini memperkuat hasil studi literatur Brilianti, Wahyuni, dan Loebis (2024) yang menyimpulkan bahwa posisi tubuh yang tidak tepat saat menggunakan *gadget* turut berkontribusi terhadap peningkatan risiko *astenopia* pada penggunaanya, karena posisi tubuh yang tidak tegak umumnya diikuti dengan jarak pandang mata ke layar yang tidak stabil dan cenderung lebih dekat. Aspek kebiasaan istirahat mata dan jarak pandang menempati posisi terendah, dengan rata-rata skor masing-masing sebesar 2,19 dan 2,11. Meskipun rata-rata skornya lebih rendah dibandingkan aspek lain, kedua aspek ini tetap penting untuk diperhatikan karena kebiasaan tidak mengalihkan pandangan

setelah lama menatap layar dan jarak pandang yang terlalu dekat (kurang dari 30 cm) merupakan faktor risiko signifikan terhadap kelelahan mata. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ainy (2024) yang menyebutkan bahwa jarak pandang yang terlalu dekat serta minimnya waktu istirahat mata dapat mempercepat munculnya gejala astenopia akibat mata bekerja lebih keras untuk berakomodasi dalam waktu lama. Secara keseluruhan, Tingginya rata-rata skor frekuensi dan durasi penggunaan gadget pada anak usia sekolah dasar ini sejalan dengan berbagai penelitian terdahulu yang menegaskan bahwa paparan layar gadget yang intens dan berkepanjangan, tanpa disertai jeda istirahat mata yang cukup, akan meningkatkan beban akomodasi mata sehingga berisiko menimbulkan gejala kelelahan mata atau astenopia (Alpan et al., 2023; American Optometric Association, 2024).

Temuan ini sejalan dengan laporan *State of Mobile 2024* yang menyebutkan bahwa Indonesia menempati urutan pertama sebagai negara dengan durasi penggunaan *gadget* terlama setiap harinya (Brilianti et al., 2024). Posisi Indonesia sebagai negara dengan durasi penggunaan *gadget* terlama di dunia ini mencerminkan betapa dalamnya penetrasi budaya digital di masyarakat Indonesia, yang tidak hanya terjadi di perkotaan tetapi juga telah merambah ke pedesaan seperti yang terbukti dalam penelitian ini. Data Reportal mencatat bahwa pada tahun 2023 terdapat 209,3 juta pengguna *smartphone* di Indonesia (Brilianti et al., 2024), meningkat hampir empat kali lipat dibandingkan tahun 2015 yang hanya 54 juta pengguna. Lonjakan ini menggambarkan bagaimana *gadget* telah menjadi

bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia, termasuk anak-anak usia sekolah dasar. Sayangnya, pesatnya pertumbuhan ini tidak diikuti dengan meningkatnya pemahaman orang tua mengenai batas aman penggunaan *gadget* bagi anak, sehingga banyak anak menggunakannya tanpa batasan waktu yang jelas dan tanpa pengawasan yang memadai. Penelitian Tamara and Sari (2025) yang menunjukkan bahwa 98% orang tua di Indonesia memperbolehkan anaknya menggunakan *smartphone/tablet* dan 99% anak menggunakannya di rumah semakin memperkuat gambaran bahwa paparan *gadget* pada anak sudah menjadi fenomena yang diterima secara luas tanpa kontrol yang memadai. Kondisi ini secara langsung berkontribusi terhadap tingginya proporsi penggunaan *gadget* tinggi (53,4%) pada responden penelitian ini, sekaligus menjadi faktor risiko utama yang mendorong tingginya kejadian *astenopia* (50,0%) di antara siswa-siswa tersebut. Mariki (2021) menambahkan bahwa penggunaan *gadget* tidak hanya terjadi pada orang dewasa tetapi juga sudah menjangkau anak usia 7–11 tahun bahkan anak prasekolah, yang seharusnya belum layak menggunakan *smartphone* secara berlebihan. Paparan sejak usia dini yang terus berlanjut tanpa disertai edukasi yang memadai mengenai batasan dan tata cara penggunaan *gadget* yang aman bagi kesehatan mata inilah yang pada akhirnya membentuk kebiasaan penggunaan *gadget* berlebihan pada siswa sekolah dasar, sebagaimana yang tercermin dalam distribusi penggunaan *gadget* tinggi pada penelitian ini.

C. Analisis Bivariat

1. Hubungan Penggunaan *Gadget* dengan Kejadian *Astenopia*

Berdasarkan Tabel 4.6, hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa dari 63 responden dengan penggunaan *gadget* tinggi, sebanyak 37 siswa (31,4%) mengalami *astenopia* dan 26 siswa (22,0%) tidak mengalami *astenopia*. Sementara itu, dari 55 responden dengan penggunaan *gadget* rendah, terdapat 22 siswa (18,6%) yang mengalami *astenopia* dan 33 siswa (28,0%) yang tidak mengalami *astenopia*. Apabila dilihat dari distribusi internal per kelompok penggunaan, pada kelompok penggunaan *gadget* tinggi proporsi siswa yang mengalami *astenopia* sebesar 58,7% (37 dari 63 siswa) lebih besar dibandingkan yang tidak mengalami *astenopia* sebesar 41,3% (26 dari 63 siswa). Sebaliknya, pada kelompok penggunaan *gadget* rendah, proporsi siswa yang tidak mengalami *astenopia* sebesar 60,0% (33 dari 55 siswa) lebih besar dibandingkan yang mengalami *astenopia* sebesar 40,0% (22 dari 55 siswa). Pola distribusi ini secara deskriptif telah menunjukkan kecenderungan yang jelas bahwa semakin tinggi penggunaan *gadget* maka semakin besar pula proporsi siswa yang mengalami *astenopia*, dan sebaliknya semakin rendah penggunaan *gadget* maka semakin besar proporsi siswa yang tidak mengalami *astenopia*. Hasil uji *Chi-Square* menghasilkan nilai *p-value* sebesar 0,042 ($p < 0,05$), sehingga H_a diterima dan H_o ditolak. Dengan demikian, secara statistik terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan *gadget* dengan kejadian *astenopia* pada siswa kelas 5 dan 6 di SD Negeri 2 dan SD Negeri 3 Kalanglundo. Nilai *Odds Ratio* (OR) sebesar 2,135 menunjukkan bahwa siswa dengan penggunaan

gadget tinggi memiliki risiko 2,135 kali lebih besar untuk mengalami *astenopia* dibandingkan siswa dengan penggunaan *gadget* rendah, yang berarti risiko *astenopia* pada kelompok pengguna *gadget* tinggi lebih dari dua kali lipat dibandingkan kelompok pengguna *gadget* rendah.

Peneliti berpendapat bahwa hubungan yang signifikan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis kelelahan mata akibat penggunaan *gadget*. Ketika seseorang menatap layar *gadget* dalam jarak dekat, otot siliaris di dalam bola mata bekerja secara terus-menerus untuk mengatur kelengkungan lensa mata agar objek yang dekat dapat terfokus dengan jelas pada retina, proses ini dikenal sebagai akomodasi. Pada penggunaan *gadget* dengan durasi yang tinggi, otot siliaris tidak memperoleh waktu relaksasi yang cukup sehingga terjadi kelelahan otot (*accommodative fatigue*) yang menimbulkan berbagai keluhan seperti mata pedih, penglihatan kabur sementara, dan rasa tidak nyaman di sekitar mata. Selain itu, penggunaan *gadget* yang lama juga menurunkan frekuensi kedipan mata dari rata-rata normal 15–20 kali per menit menjadi hanya 5–7 kali per menit. Penurunan frekuensi kedipan ini menyebabkan permukaan kornea kekurangan lapisan air mata (*tear film*) sehingga mata menjadi kering, mudah teriritasi, dan terasa perih. Faktor lain seperti jarak pandang yang terlalu dekat (< 30 cm), posisi tubuh yang tidak ergonomis saat menggunakan *gadget* seperti berbaring atau tengkurap, serta paparan cahaya biru (*blue light*) dari layar yang menyebabkan kelelahan pada sel-sel fotoreseptor retina, semuanya bekerja secara bersamaan dan memperparah kondisi *astenopia*. Dalam

konteks penelitian ini, instrumen kuesioner yang digunakan mengukur lima aspek penggunaan *gadget* sekaligus, yaitu durasi, frekuensi, jarak pandang, posisi, dan kebiasaan istirahat mata. Tingginya skor pada kelima aspek tersebut secara bersamaan mencerminkan paparan visual yang berlebihan terhadap layar *gadget*, yang pada akhirnya menyebabkan kelelahan mata yang dapat diukur melalui instrumen *Visual Fatigue Index* (VFI). Nilai OR sebesar 2,135 memberikan gambaran nyata bahwa penggunaan *gadget* yang tidak terkontrol melipatgandakan risiko *astenopia* lebih dari dua kali lipat, sebuah temuan yang memiliki implikasi penting bagi upaya pencegahan di lingkungan sekolah dasar. Semakin besar nilai OR (>1), semakin kuat asosiasi positifnya artinya penggunaan *gadget* yang lebih lama sangat berkaitan dengan peningkatan risiko mengalami *astenopia*.

Namun demikian, berdasarkan tinjauan teori, kejadian *astenopia* tidak hanya dipengaruhi oleh penggunaan *gadget*. *Astenopia* merupakan kondisi yang bersifat multifaktorial sehingga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang tidak dianalisis dalam penelitian ini. Faktor tersebut meliputi kelainan refraksi, aktivitas yang membutuhkan fokus penglihatan dalam waktu lama, kebiasaan membaca sambil berbaring, kebiasaan menonton televisi dalam durasi yang lama, serta paparan udara dari kipas angin atau pendingin ruangan (AC) yang dapat menyebabkan mata menjadi kering. Faktor-faktor tersebut dapat meningkatkan beban kerja otot mata sehingga berkontribusi terhadap munculnya keluhan *astenopia* pada responden. Oleh karena itu, meskipun hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara

penggunaan gadget dengan kejadian astenopia, kemungkinan terdapat faktor lain yang juga memengaruhi terjadinya astenopia, namun tidak dianalisis dalam penelitian ini.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Pane et al. (2022) yang berjudul "Hubungan Lama Penggunaan *Gadget* dengan Kejadian *Astenopia* pada Mahasiswa Program Studi Ners STIKes Santa Elisabeth Medan". Penelitian tersebut menggunakan desain *cross sectional* dengan 71 responden yang diambil dari 276 mahasiswa melalui *stratified random sampling*. Hasil uji *Spearman's rank* menunjukkan nilai *p-value* 0,000 ($p < 0,05$) dengan kekuatan hubungan sebesar 0,698, yang berarti terdapat korelasi kuat antara lama penggunaan *gadget* dengan kejadian *astenopia*. Kesamaan arah hubungan antara penelitian Pane et al. dengan penelitian ini menunjukkan bahwa pola yang sama berlaku pada berbagai kelompok usia dan latar belakang pendidikan yang berbeda, mulai dari mahasiswa keperawatan hingga siswa sekolah dasar kelas 5 dan 6. Perbedaan mendasar antara kedua penelitian terletak pada desain dan populasi yang digunakan. Penelitian ini menggunakan desain *case-control* yang memungkinkan perhitungan *Odds Ratio* sebesar 2,135, sehingga besaran risiko dapat dikuantifikasi secara lebih spesifik pada populasi anak usia sekolah dasar yang selama ini kurang mendapat perhatian dalam penelitian-penelitian terkait *astenopia* di Indonesia.

Penelitian Buyung Reza Muhammad et al. (2025) yang berjudul "Hubungan Durasi Penggunaan *Gadget* dengan Kejadian Mata Lelah

(*Astenopia*) pada Remaja SMAN 1 Garut" juga mendukung temuan penelitian ini. Penelitian tersebut menggunakan desain *cross sectional* dengan 94 siswa dari 1.374 total populasi yang dipilih melalui *purposive sampling* dan menemukan hubungan yang signifikan antara durasi penggunaan *gadget* dengan kejadian *astenopia* dengan nilai $p\text{-value} = 0,000$ ($p < 0,05$). Penelitian Buyung Reza Muhammad et al. yang dilakukan pada pelajar SMA memiliki keselarasan konteks dengan penelitian ini karena sama-sama dilakukan pada pelajar aktif yang menggunakan *gadget* dalam kesehariannya. Namun, penelitian ini memberikan kontribusi yang lebih spesifik dengan membuktikan bahwa hubungan antara penggunaan *gadget* dengan *astenopia* sudah terbentuk sejak jenjang sekolah dasar, jauh sebelum usia remaja SMA, yang berarti upaya pencegahan *astenopia* perlu dimulai lebih dini bahkan sejak siswa duduk di bangku kelas 5 SD. Perbedaan nilai $p\text{-value}$ antara penelitian Buyung Reza Muhammad et al. (0,000) dengan penelitian ini (0,042) kemungkinan disebabkan oleh perbedaan intensitas penggunaan *gadget*, di mana remaja SMA umumnya menggunakan *gadget* lebih lama dan lebih mandiri dibandingkan siswa sekolah dasar. Meskipun demikian, kedua penelitian secara konsisten menegaskan signifikansi hubungan tersebut pada tingkat kepercayaan yang sama yaitu $p < 0,05$.

Penelitian Salma et al. (2025) menemukan bahwa durasi dan posisi penggunaan *smartphone* memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian *astenopia*, sedangkan jarak penggunaan tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik. Temuan Salma et al. ini relevan

dengan penelitian ini karena instrumen pengukuran penggunaan *gadget* yang digunakan mencakup kelima aspek sekaligus, yaitu durasi, frekuensi, jarak pandang, posisi, dan kebiasaan istirahat mata. Berdasarkan hasil Salma et al. yang menunjukkan bahwa durasi dan posisi merupakan aspek paling berpengaruh, dapat diperkirakan bahwa dalam penelitian ini kedua aspek tersebut juga menjadi kontributor terbesar terhadap tingginya skor kuesioner yang mengkategorikan 63 responden (53,4%) sebagai pengguna *gadget* tinggi. Selain itu, temuan Salma et al. yang menunjukkan bahwa jarak penggunaan gadget saja tidak cukup untuk menjelaskan kejadian *astenopia* menegaskan bahwa pendekatan intervensi tidak boleh berfokus pada satu aspek saja, melainkan harus mencakup perbaikan seluruh aspek perilaku penggunaan *gadget* secara menyeluruh, sejalan dengan pendekatan berbagai aspek yang diterapkan dalam instrumen penelitian ini.

Penelitian Olivia Mayola Agnesi dan Bayhakki (2022) penelitian tersebut menemukan hubungan yang signifikan antara lamanya penggunaan media sosial dengan kejadian *astenopia* ($p = 0,021 < 0,05$), dengan 176 mahasiswa (74,2%) mengalami *astenopia*. Meskipun penelitian Olivia berfokus pada penggunaan media sosial, temuan ini memiliki keselarasan yang kuat dengan penelitian ini karena aktivitas utama siswa SD Kalanglundo dalam menggunakan *gadget* juga didominasi oleh aktivitas berbasis layar seperti menonton konten di YouTube dan TikTok serta bermain *game*, yang seluruhnya menuntut paparan visual secara terus-menerus. Nilai *p-value* penelitian Olivia (0,021) yang mendekati nilai *p*-

value penelitian ini (0,042) menunjukkan konsistensi tingkat signifikansi hubungan antara paparan layar digital dengan *astenopia* pada berbagai populasi. Adapun proporsi *astenopia* yang lebih tinggi pada penelitian Olivia (74,2%) dibandingkan penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan intensitas penggunaan, di mana mahasiswa cenderung menggunakan *gadget* lebih lama dan tanpa batasan waktu dibandingkan siswa sekolah dasar yang masih dipengaruhi oleh jadwal sekolah dan pengawasan orang tua.

Penelitian Yurika et al. (2022) menyimpulkan bahwa durasi, posisi, serta tampilan layar monitor *gadget* berpengaruh terhadap kejadian mata lelah, sementara jenis *gadget* tidak berpengaruh secara signifikan. Temuan Yurika et al. yang menegaskan bahwa jenis *gadget* bukan faktor penentu, melainkan cara dan durasi penggunaannya yang lebih menentukan, memiliki makna penting bagi penelitian ini. Dalam penelitian ini, siswa SD Kalanglundo menggunakan berbagai jenis perangkat mulai dari *smartphone* hingga *tablet*, namun faktor yang membedakan kejadian *astenopia* bukan jenis perangkat yang digunakan, melainkan pola perilaku penggunaannya yang tercermin dalam skor kuesioner. Hal ini semakin memperkuat pendekatan multidimensi yang diterapkan dalam instrumen penelitian ini, yang tidak hanya mengukur durasi semata tetapi mencakup seluruh aspek perilaku penggunaan *gadget* yang relevan terhadap risiko *astenopia*. Secara keseluruhan, berbagai penelitian terdahulu yang menggunakan populasi, desain, dan konteks yang berbeda-beda dari mahasiswa, remaja SMA,

hingga siswa SD, dari penggunaan media sosial, *gaming*, hingga penggunaan *gadget* secara umum seluruhnya mengarah pada satu kesimpulan yang konsisten bahwa penggunaan *gadget* yang berlebihan secara signifikan meningkatkan risiko *astenopia*. Temuan penelitian ini pada siswa kelas 5 dan 6 SD Kalanglundo menjadi bukti tambahan yang memperkuat dan memperluas kesimpulan tersebut pada kelompok usia yang lebih muda di lingkungan pedesaan yang selama ini belum banyak diteliti.

D. Keterbatasan Peneliti

Penelitian ini telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur ilmiah yang berlaku, namun peneliti menyadari terdapat beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasil penelitian ini.

1. Penelitian ini menggunakan desain *case-control* dengan pendekatan *retrospective*, sehingga data penggunaan *gadget* diperoleh berdasarkan pengakuan responden secara mandiri (*self-report*) melalui kuesioner. Kondisi ini berpotensi menimbulkan *recall bias*, terutama pada anak usia sekolah dasar yang mungkin tidak dapat mengingat dengan akurat kebiasaan penggunaan *gadget* mereka sehari-hari.
2. Terdapat faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi kejadian *astenopia* namun tidak dikendalikan secara penuh dalam penelitian ini, seperti riwayat kelainan refraksi mata, kondisi pencahayaan ruangan, serta penggunaan kacamata atau lensa kontak. Faktor-faktor tersebut berpotensi menjadi variabel perancu (*confounding variable*) yang dapat memengaruhi hasil penelitian.

3. Pengukuran *astenopia* dalam penelitian ini menggunakan instrumen *Visual Fatigue Index* (VFI) yang bersifat subjektif dan mengandalkan keluhan yang dirasakan oleh responden tanpa didukung pemeriksaan klinis langsung oleh tenaga medis, sehingga perbedaan persepsi antar responden dapat memengaruhi konsistensi hasil pengukuran.