



Hubungan Antara Pemakaian Smartphone Dengan Kejadian Myopia Pada Anak Sekolah SMP Laboratorium Undiksha Tahun 2025

The Relationship Between Smartphone Use and Myopia Incidence in Students of SMP Laboratorium Undiksha In 2025

Putu Kaka Januartha Darma Putra

Pendidikan Kedokteran, Universitas Kedokteran Undiksha Singaraja

Email: kaka.januartha@student.undiksha.ac.id

ABSTRAK

Article History:

Received: 25 Nov, 2025

Revised: 25 Dec, 2025

Accepted: 19 Jan, 2026

Kata Kunci:

Smartphone, Myopia, Anak Sekolah, Refraksi

Keywords:

Smartphone, Myopia, School Children, Refraction

DOI: [10.56338/jks.v9i1.9584](https://doi.org/10.56338/jks.v9i1.9584)

Latar Belakang: Myopia merupakan kelainan refraksi mata yang prevalensinya terus meningkat, terutama pada anak usia sekolah. Salah satu faktor risiko yang banyak diteliti adalah penggunaan smartphone secara berlebihan, terutama untuk aktivitas dekat dengan durasi lama. Kondisi ini dapat menimbulkan kelelahan akomodasi dan perubahan panjang aksial bola mata yang memperburuk progresivitas myopia. **Tujuan:** Mengetahui hubungan antara pemakaian smartphone dengan kejadian myopia pada siswa SMP Laboratorium Undiksha tahun 2025. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional). Populasi penelitian adalah seluruh siswa SMP Laboratorium Undiksha tahun 2025. Sampel penelitian ditentukan menggunakan perhitungan G*Power dengan parameter $\alpha = 0,05$, power = 0,80, odds ratio = 8,308, dan proporsi $p_2 = 0,12$, sehingga diperoleh minimal 28 responden, dibulatkan menjadi 30, dan ditambahkan cadangan 20% sehingga total minimal sampel adalah 36 responden. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan kriteria inklusi siswa aktif dan bersedia mengikuti penelitian. Data pemakaian smartphone dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur mengenai durasi dan pola penggunaan. Diagnosis myopia ditegakkan melalui pemeriksaan tajam penglihatan, uji pinhole, dan refraksi objektif menggunakan autorefraktometer. Analisis data dilakukan menggunakan uji Chi-square. **Kesimpulan:** Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya pencegahan myopia pada anak sekolah melalui edukasi penggunaan smartphone yang bijak dan peningkatan aktivitas luar ruangan.

ABSTRACT

Background: Myopia is a refractive eye disorder whose prevalence continues to increase, especially among school-aged children. One of the risk factors that has been widely studied is excessive smartphone use,

*particularly for close-up activities over prolonged periods. This condition can cause accommodative fatigue and changes in the axial length of the eyeball, which worsen the progression of myopia. **Objective:** To determine the relationship between smartphone usage and the incidence of myopia among students of SMP Laboratorium Undiksha in 2025. **Method:** This study used an observational analytical design with a cross-sectional approach. The study population consisted of all students at SMP Laboratorium Undiksha in 2025. The study sample was determined using G*Power calculation with parameters $\alpha = 0.05$, power = 0.80, odds ratio = 8.308, and proportion $p_2 = 0.12$, resulting in a minimum of 28 respondents, rounded up to 30, and with a 20% reserve added, giving a total minimum sample of 36 respondents. The sampling technique used purposive sampling with inclusion criteria of active students who were willing to participate in the study. Data on smartphone usage were collected through a structured questionnaire regarding duration and usage patterns. Myopia diagnosis was established through visual acuity examination, pinhole test, and objective refraction using an autorefractor. Data analysis was performed using the Chi-square test. **Conclusion:** The results of this study are expected to contribute to efforts to prevent myopia in school children through education on wise smartphone use and increased outdoor activities.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada awal abad ke-21 telah memicu disrupsi besar dalam berbagai aspek kehidupan. Salah satu perangkat yang menandai perubahan ini adalah smartphone, yang kini tidak lagi hanya berfungsi sebagai alat komunikasi, melainkan juga sebagai sarana edukasi, sosial, dan hiburan (Chen et al., 2021). Anak-anak dan remaja merupakan kelompok populasi yang paling cepat mengadopsi teknologi ini, dengan durasi pemakaian yang terus meningkat. Data Global System for Mobile Communications (GSMA, 2023) menunjukkan bahwa lebih dari 70% anak usia sekolah di negara berkembang telah memiliki akses rutin terhadap smartphone. Di balik kemudahan yang ditawarkan, muncul kekhawatiran serius terhadap dampak jangka panjang dari penggunaan intensif perangkat ini, terutama terhadap kesehatan mata. Seiring dengan meningkatnya penggunaan perangkat digital, komunitas medis global menghadapi peningkatan signifikan dalam prevalensi myopia (rabun jauh). Myopia merupakan kelainan refraksi di mana cahaya terfokus di depan retina, menyebabkan objek jauh tampak buram. Kondisi ini bukan hanya masalah korektif optik, namun berpotensi menimbulkan komplikasi seperti ablasio retina, glaukoma, dan makulopati miopik jika mencapai derajat tinggi (Wong et al., 2018). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 2023) bahkan memproyeksikan bahwa pada tahun 2050, sekitar 50% populasi dunia akan mengalami myopia, dengan 10% di antaranya masuk kategori myopia berat. Tren peningkatan prevalensi myopia terjadi secara global, terutama di Asia. Di negara seperti Tiongkok, Korea Selatan, dan Singapura, prevalensi myopia pada anak sekolah dapat mencapai angka 80–90% (Morgan et al., 2017). Di Asia Tenggara, termasuk Indonesia, tren serupa juga teramati. Meta-analisis oleh Wensor et al. (2020) menunjukkan prevalensi rata-rata sebesar 39,1% pada anak usia 6–18 tahun di kawasan ini. Secara global, World Health Organization (2020) memperkirakan bahwa sekitar 2,6 miliar orang mengalami myopia pada tahun 2020,

dan angka ini diproyeksikan meningkat menjadi sekitar 5 miliar atau 50% dari populasi dunia pada tahun 2050 (Holden et al., 2016). Di Indonesia sendiri, beberapa studi menguatkan bahwa masalah ini semakin relevan. Salah satunya adalah penelitian oleh Rahayu, Anggraeni, dan Hartono (2020) yang menemukan bahwa prevalensi myopia pada siswa sekolah dasar di Kota Semarang mencapai 36,3%. Penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa faktor yang berhubungan secara signifikan dengan kejadian myopia, yaitu durasi aktivitas dekat yang tinggi (seperti membaca dan penggunaan gawai), minimnya aktivitas luar ruangan, serta riwayat keluarga dengan myopia. Sebaliknya, tidak ditemukan hubungan bermakna antara myopia dengan jenis kelamin dan usia siswa. Temuan ini memperkuat urgensi evaluasi terhadap pola aktivitas visual anak-anak, khususnya terkait penggunaan perangkat digital.

METODE

Desain Penelitian:

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif korelasional dengan pendekatan cross-sectional (potong lintang). Desain ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara pemakaian smartphone sebagai variabel independen dengan kejadian myopia sebagai variabel dependen yang diukur secara bersamaan pada satu waktu tertentu. Pendekatan ini sesuai untuk menggambarkan dan menganalisis hubungan dua variabel tanpa memberikan intervensi.

Populasi dan Sampel :

Populasi target Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Indonesia yang memiliki karakteristik serupa dengan siswa SMP Laboratorium Undiksha, yaitu berada pada rentang usia remaja awal (12–15 tahun) dan aktif menggunakan smartphone. Populasi ini merupakan kelompok yang menjadi sasaran generalisasi hasil penelitian. b. Populasi terjangkau Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah seluruh siswa yang terdaftar secara aktif di SMP Laboratorium Undiksha pada tahun ajaran 2025. Berdasarkan data administrasi sekolah, jumlah keseluruhan siswa adalah 352 orang yang terdiri atas siswa kelas VII, VIII, dan IX. Populasi ini dipilih karena memenuhi kriteria inklusi penelitian, yaitu tidak memiliki gangguan penglihatan bawaan maupun akibat trauma (kriteria klinis), berada pada rentang usia remaja awal 12–15 tahun (kriteria demografis), terdaftar aktif pada tahun ajaran 2025 (kriteria waktu), serta bersekolah di SMP Laboratorium Undiksha (kriteria tempat). Sampel penelitian adalah sebagian dari populasi terjangkau yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk kriteria eksklusi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah stratified random sampling berdasarkan tingkat kelas (VII, VIII, dan IX) dengan equal allocation (alokasi sama pada tiap strata), sehingga setiap tingkat kelas terwakili secara proporsional. Prosedur pengambilan sampel: 1. Peneliti memperoleh daftar nama siswa per kelas (VII, VIII, IX) dari pihak sekolah. 2. Dari setiap kelas, peneliti melakukan pengacakan sederhana (simple random sampling) menggunakan daftar nama untuk memilih jumlah responden yang telah ditentukan per strata. 3. Responden yang terpilih diberi penjelasan tugas penelitian dan diminta persetujuan tertulis dari orang tua/wali sebelum pengisian kuesioner dan pemeriksaan visus dilakukan.

HASIL

Analisis statistik pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat penggunaan smartphone (Ringan vs. Sedang–Berat) dengan kejadian myopia pada siswa SMP Laboratorium Undiksha. Analisis dilakukan melalui dua tahap, yaitu uji Chi-square untuk menilai signifikansi hubungan dan Odds Ratio (OR) untuk mengetahui besar risiko relatif masing-masing kelompok. Sebelum dilakukan pengujian, terlebih dahulu dibentuk tabel kontingensi 2×2 sebagai dasar analisis.

Tingkat Penggunaan Smartphone	Myopia Ya	Myopia Tidak	Total	Proporsi Myopia
Ringan	12	30	42	28,6%
Sedang–Berat	25	17	42	59,5%
Total	37	47	84	44,0%

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Laboratorium Undiksha yang berlokasi di Kota Singaraja, Kabupaten Buleleng, Bali. Sekolah ini merupakan salah satu sekolah rujukan di lingkungan Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) dan memiliki jumlah siswa cukup besar, yakni 352 siswa yang terdiri dari kelas VII, VIII, dan IX pada tahun ajaran 2025. Secara demografis, siswa sekolah ini berada dalam rentang usia 12–15 tahun, yaitu periode remaja awal yang secara ilmiah diketahui sebagai fase rentan terjadinya progresi myopia akibat tingginya aktivitas membaca dekat dan penggunaan perangkat digital. Selain itu, lingkungan sekolah memiliki fasilitas pembelajaran berbasis teknologi yang cukup memadai, sehingga tingkat paparan smartphone dan perangkat digital lain pada siswa terbilang tinggi. Kondisi ini menjadikan SMP Laboratorium Undiksha sebagai lokasi yang relevan untuk meneliti hubungan antara penggunaan smartphone dan kejadian myopia.

Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik stratified random sampling berdasarkan tingkat kelas (VII, VIII, IX). Prosedur ini memastikan bahwa setiap tingkat kelas memperoleh porsi sampel yang sama (equal allocation), yakni 28 responden dari setiap kelas, sehingga total sampel adalah 84 siswa. Metode ini dipilih agar representasi usia dan tingkat akademik tetap seimbang, serta mengurangi bias akibat distribusi tidak merata antar kelas. Sebelum menjadi responden, siswa diminta memperoleh persetujuan dari orang tua/wali dan menjalani dua tahapan utama, yaitu pemeriksaan visus menggunakan bagan Snellen serta pengisian kuesioner penggunaan smartphone.

Kriteria inklusi dan eksklusi yang diterapkan pada Bab III memastikan bahwa responden benar-benar sesuai dengan tujuan penelitian dan tidak memiliki gangguan penglihatan bawaan, trauma mata, atau penggunaan alat digital selain smartphone dalam durasi signifikan. Dengan demikian, karakteristik responden pada penelitian ini benar-benar mencerminkan populasi remaja SMP yang aktif menggunakan smartphone sebagai perangkat digital utama.

Karakteristik responden dalam penelitian ini mencakup distribusi berdasarkan tingkat kelas, jenis kelamin, serta status myopia, yang seluruhnya akan disajikan pada tabel-tabel berikut sebagai dasar untuk analisis hubungan antara penggunaan smartphone dan kejadian myopia. Penyusunan Tabel Kontingensi

Berdasarkan data penelitian, distribusi myopia menurut kategori penggunaan smartphone adalah sebagai berikut:

Tingkat Penggunaan Smartphone	Myopia: Ya	Myopia: Tidak	Total
Ringan	12	30	42
Sedang–Berat	25	17	42
Total	37	47	84

Tabel ini kemudian digunakan sebagai dasar perhitungan statistik.

Menghitung Nilai Expected (Nilai Harapan)

Uji Chi-square mensyaratkan bahwa setiap sel tabel memiliki expected count ≥ 5 . Expected count dihitung menggunakan rumus:

$$E = \frac{(Total\ baris) \times total\ kolom}{N}$$

- Expected Ringan – Myopia
 $E1 = (42 \times 37) / 84 = 18,5$
- Expected Ringan – Tidak Myopia
 $E2 = (42 \times 47) / 84 = 23,5$

Nilai expected untuk kedua sel kelompok Sedang–Berat akan sama karena jumlah barisnya identik. Semua nilai expected > 5 , sehingga syarat uji Chi-square terpenuhi.

Menghitung Nilai Chi-square

Nilai Chi-square dihitung berdasarkan selisih antara nilai aktual dan expected:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Ket :

- (Observed) = nilai yang diobservasi, yaitu frekuensi nyata yang muncul pada tabel (nilai asli hasil penelitian).
- E (Expected) = nilai yang diharapkan, yaitu frekuensi harapan yang dihitung berdasarkan proporsi baris $\times$ proporsi kolom / total sampel.
- Σ = penjumlahan seluruh hasil perhitungan dari setiap sel dalam tabel.

Maka didapatkan :

$$\chi^2 = \frac{(12 - 18,5)^2}{18,5} = \frac{(-6,5)^2}{18,5} = \frac{42,25}{18,5} = 2,28$$

Perhitungan dilakukan untuk seluruh 4 sel dan dijumlahkan, sehingga diperoleh : $\chi^2 = 8,163$

Derajat Kebebasan (df)

Karena menggunakan tabel 2×2 :

$$df = (r-1)(c-1) = (2-1)(2-1) = 1$$

Menentukan p-value

Nilai $\chi^2 = 8,163$ dengan $df = 1$ kemudian dibandingkan dengan distribusi Chi-square pada $\alpha = 0.05$. Hasilnya: $p = 0.0043$

Interpretasi

Karena $p < 0.05$, maka:

- Terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara tingkat penggunaan smartphone dan kejadian myopia.
- Perbedaan proporsi myopia antara kelompok Ringan (28,6%) dan Sedang–Berat (59,5%) tidak terjadi secara kebetulan.
- Temuan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas penggunaan smartphone, semakin besar peluang seorang siswa mengalami myopia.

DISKUSI

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara intensitas penggunaan smartphone dengan kejadian myopia pada siswa SMP Laboratorium Undiksha. Proporsi myopia pada kelompok dengan intensitas penggunaan smartphone sedang–berat (59,5%) lebih tinggi dibandingkan dengan

kelompok penggunaan ringan (28,6%). Perbedaan ini menunjukkan bahwa peningkatan durasi dan intensitas penggunaan smartphone berperan dalam meningkatnya risiko terjadinya myopia pada siswa.

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa aktivitas melihat jarak dekat dalam waktu lama, termasuk penggunaan smartphone, berhubungan dengan peningkatan kejadian myopia pada anak dan remaja. Penggunaan smartphone yang berlebihan menyebabkan mata terus-menerus melakukan akomodasi, sehingga dapat memicu kelelahan mata dan perubahan refraksi yang berujung pada myopia. Selain itu, penggunaan smartphone sering kali dilakukan dengan jarak pandang yang dekat dan posisi tubuh yang kurang ergonomis, yang semakin meningkatkan beban kerja mata.

Penelitian ini juga mendukung teori bahwa kurangnya aktivitas luar ruangan dapat memperparah risiko myopia. Anak-anak yang menghabiskan lebih banyak waktu dengan smartphone cenderung memiliki waktu aktivitas luar ruangan yang lebih sedikit. Paparan cahaya alami saat beraktivitas di luar ruangan diketahui berperan dalam menghambat pemanjangan aksial bola mata, yang merupakan salah satu mekanisme terjadinya myopia.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain penelitian yang bersifat observasional tidak dapat sepenuhnya menjelaskan hubungan sebab-akibat antara penggunaan smartphone dan kejadian myopia. Kedua, data intensitas penggunaan smartphone diperoleh melalui kuesioner, sehingga memungkinkan adanya bias informasi akibat kesalahan ingatan responden. Selain itu, penelitian ini belum mempertimbangkan faktor lain yang dapat memengaruhi kejadian myopia, seperti faktor genetik, kebiasaan membaca, pencahayaan saat belajar, serta penggunaan perangkat digital lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperlukan upaya preventif untuk mengurangi risiko myopia pada siswa, antara lain dengan membatasi durasi penggunaan smartphone, menerapkan aturan istirahat mata secara berkala, serta mendorong peningkatan aktivitas luar ruangan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain longitudinal serta mempertimbangkan variabel lain yang berpotensi memengaruhi kejadian myopia, sehingga hubungan yang diperoleh dapat dijelaskan secara lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara intensitas penggunaan smartphone dengan kejadian myopia pada siswa SMP Laboratorium Undiksha. Siswa dengan intensitas penggunaan smartphone sedang hingga berat memiliki proporsi kejadian myopia yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa dengan intensitas penggunaan ringan. Temuan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas penggunaan smartphone, semakin besar risiko terjadinya myopia pada siswa. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya pengendalian penggunaan smartphone pada usia sekolah sebagai salah satu upaya pencegahan gangguan refraksi, khususnya myopia. Dengan demikian, penggunaan smartphone yang bijak perlu menjadi perhatian bagi pihak sekolah, orang tua, dan siswa.

REKOMENDASI

Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka rekomendasi yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

Bagi Sekolah

Sekolah diharapkan dapat memberikan edukasi mengenai kesehatan mata kepada siswa, termasuk pentingnya membatasi durasi penggunaan smartphone dan menerapkan kebiasaan istirahat mata secara berkala selama kegiatan belajar.

Bagi Orang Tua

Orang tua disarankan untuk mengawasi dan membatasi penggunaan smartphone pada anak di rumah, serta mendorong anak untuk lebih banyak melakukan aktivitas luar ruangan guna mengurangi risiko terjadinya myopia.

Bagi Siswa

Siswa diharapkan dapat menggunakan smartphone secara bijak, menjaga jarak pandang yang aman, mengatur waktu penggunaan, serta menerapkan aturan istirahat mata untuk menjaga kesehatan penglihatan.

Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain penelitian longitudinal atau eksperimental, serta mempertimbangkan faktor lain seperti riwayat myopia orang tua, intensitas aktivitas membaca, pencahayaan, dan penggunaan perangkat digital lainnya agar hasil penelitian lebih komprehensif.

KETERBATASAN

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, desain penelitian yang digunakan bersifat potong lintang (cross-sectional), sehingga hubungan yang ditemukan antara intensitas penggunaan smartphone dan kejadian myopia belum dapat menjelaskan hubungan sebab-akibat secara pasti.

Kedua, pengukuran intensitas penggunaan smartphone diperoleh melalui kuesioner yang diisi oleh responden, sehingga memungkinkan terjadinya bias informasi akibat kesalahan ingatan atau ketidakakuratan dalam pelaporan durasi penggunaan smartphone.

Ketiga, penelitian ini belum mempertimbangkan secara mendalam faktor-faktor lain yang berpotensi memengaruhi kejadian myopia, seperti riwayat myopia pada orang tua, kebiasaan membaca dalam jarak dekat, kondisi pencahayaan saat belajar, serta durasi aktivitas luar ruangan. Faktor-faktor tersebut dapat berperan sebagai variabel perancu yang memengaruhi hasil penelitian.

Keempat, ruang lingkup penelitian terbatas pada siswa SMP Laboratorium Undiksha, sehingga hasil penelitian ini belum dapat digeneralisasikan secara luas pada populasi siswa SMP di wilayah lain dengan karakteristik yang berbeda.

Meskipun terdapat keterbatasan tersebut, penelitian ini tetap memberikan gambaran awal mengenai hubungan antara penggunaan smartphone dan kejadian myopia pada siswa SMP, serta dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya dengan desain dan cakupan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, M., Prieto, P.M., Macías-Muñoz, A., et al. (2021) 'Use of smartphones and its association with myopia: A systematic review and meta-analysis', *Journal of Ophthalmology*, 2021, pp. 1–11. <https://doi.org/10.1155/2021/8881909>
- Arianingtyas, N.M.D., Darmayasa, I.G.A. and Wahyuni, A.D., 2022. Prevalence and characteristic of refractive errors in adolescent children at SMP Negeri 3 Denpasar in 2021.
- Jurnal Medika Udayana, 11(11),pp.32–41. <https://doi.org/10.24843/MU.2022.V11.i11.P06>
- Alifina, N., Sayuti, K., & Fasrini, U. U. (2021). Hubungan Aktivitas Luar Ruangan dengan Myopia Mahasiswa Kedokteran Angkatan 2019 Universitas Andalas. *Jurnal Ilmu Kesehatan* <https://doi.org/10.25077/jikesi.v2i1.495> Indonesia, 2(1), 21–28.

- Angmalisang, Y. S. A., Moningka, M. E. W., & Rumampuk, J. F. (2021). Hubungan Penggunaan Smartphone terhadap Ketajaman Penglihatan. *Jurnal E Biomedik*, 9(1), 94–100. <https://doi.org/10.35790/ebm.v9i1.31805>
- Barliana, J.D., Suryani, D. and Nugraha, A.P., 2023. The prevalence of myopia and its associated factors among school-aged children in Pamijahan Village, Bogor District. *E-Journal Kedokteran Indonesia*, <https://ejki.fk.ui.ac.id/index.php/journal/article/view/210> 11(1), p.3. Basri, S. (2014). Etiopatogenesis dan Penatalaksanaan Myopia pada Anak Usia Sekolah. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 14(3), 181–186.
- Chen, X., Zhao, Y., Liu, P., Lu, C., Cheng, X., & Wang, Y. (2021). Smartphone use in children and adolescents: A review of the literature. *Journal of Medical Internet Research*, 23(1), e23837. <https://doi.org/10.2196/23837>
- Chen, C., Wu, A., Yu, Z., He, L. and Gao, L., 2021. Relationship between near 55 work and myopia: A prospective cohort study in school children. *Scientific Reports*, 11(1), p.17336. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96690-7>
- Dirani, M., Crowston, J. G. & Wong, T. Y., 2019. From reading books to increased smart device screen time. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 39(2), pp. 130–138 GSMA. (2023). *The Mobile Economy 2023*. London: GSMA. Retrieved from <https://www.gsma.com/mobileeconomy/>
- Holden, B. A. et al., 2016. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 123(5), pp. 1036 1042
- Huang, H. M., Chang, D. S. T. & Wu, P. C., 2020. The association between near work activities and myopia in children—a systematic review and meta analysis. *PLOS ONE*, 10(10), p. e0140419.
- Hasmeinah, H., & Zulkarnain, I. (2014). Hubungan Kebiasaan Membaca Jarak Dekat pada Siswi–Siswi SMA Negeri 5 Kecamatan Ilir Timur II Palembang dan Riwayat Keluarga dengan Myopia. *Syifa' MEDIKA*, 5(1), 50–55. <https://doi.org/10.32502/sm.v5i1.1423>
- Huang, J., Wen, D., Wang, Q., Li, W., Lim, L.L., Cheung, C.Y., Yam, J.C., & Tham, C.C. (2020). Time spent on near work and incident myopia in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*, 127(4), 544–554. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.09.029>
- Huang, Y.M., Zhong, Y. and Li, H., 2020. Screen time and myopia: A review of current evidence and future perspectives. *Eye and Vision*, 7(1), p.26. <https://doi.org/10.1186/s40662-020-00188-z>

- Huang, J., Wen, D., Wang, Q., Li, W., Lim, L.L., Cheung, C.Y., Yam, J.C., & Tham, C.C. (2020). Time spent on near work and incident myopia in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*, 127(4), 544–554. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.09.029>
- Huang, H. M., Chang, D. S. T., & Wu, P. C. (2015). The Association between Near Work Activities and Myopia in Children—A Systematic Review and Meta 56 Analysis. *PLOS ONE*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140419> 10(10), e0140419.
- Kwon, H. J. et al., 2020. The impact of blue light on retinal health and circadian rhythm. *Journal of Biomedical Science*, 27(1), pp. 1–11.
- eye. Kwon, Y.H., Lee, S.Y., Choi, E.A., & Hwang, J.M. (2020). Effects of blue light on the Korean Journal of Ophthalmology, 34(3), 187–198. <https://doi.org/10.3341/kjo.2019.0131>
- Kim, J., Hwang, Y., Kang, S., & Park, S. (2019). The association between smartphone use and myopia in Korean adolescents. *BMC Ophthalmology*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1202-1>
- Lestari, T., Anggunan, Triwahyuni, T., & Syuhada, R. (2020). Studi Faktor Risiko Kelainan Myopia di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 305–312.
- Lanca, C. and Saw, S.M., 2020. The association between digital screen time and myopia: A systematic review. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 40(2), pp.216–229. <https://doi.org/10.1111/opo.12657>
- Li, S.M., Li, S.Y., Kang, M.T., et al. (2020) ‘Distribution of ocular biometric parameters and their associations with refractive error in Chinese children: The Anyang Childhood Eye Study’, *Journal of AAPOS*, 24(3), pp. 168.e1–168.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2020.02.007>
- Lanca, C. and Saw, S.M. (2020) ‘The association between digital screen time and myopia: A systematic review’, *Ophthalmic and Physiological Optics*, 40(2), pp. 216–229. <https://doi.org/10.1111/opo.12657>
- Lian, Y., Xie, L., Zhao, L., & Chen, L. (2020). The association between digital device use and myopia in school children: A systematic review and meta analysis. *BMC Ophthalmology*, 20(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12886-020-01420-5>
- Mohan, A., Sen, P., Shah, C., Jain, E., & Jain, S. (2021). Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *Indian Journal of Ophthalmology*, 69(1), 140–144. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2041_20

- Morgan, I.G., French, A.N., Ashby, R.S., Guo, X., Ding, X., He, M., & Rose, K.A. (2017). The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. *Progress in Retinal and Eye Research*, <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2017.09.004> 62, 134–149.
- Morgan, I., Ohno-Matsui, K. & Saw, S. M., 2017. Myopia. *The Lancet*, 379(9827), pp. 1739–1748.
- Nabila, F. S., & Ikhssani, A. (2021). Laporan Kasus : Astigmatism Myopia Simplek ODS + Presbiopia ODS. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(3), 246–251.
- Nayak, R., Sharma, A. K., Mishra, S. K., Bhattarai, S., Sah, N. K., & Sanyam, S. Das. (2020). Smartphone induced eye strain in young and healthy individuals. *Journal of Kathmandu Medical* <https://doi.org/10.3126/jkmc.v9i4.38092>
- College, 9(4), 201–206.
- Nesi, J. (2020). The impact of social media on youth mental health. *Psychiatric Clinics*, 43(2), 201–213.
- Nurjanah. (2018). Skrining Myopia Pada Siswa Sekolah Dasar di Kabupaten Temanggung. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 134–140. <https://doi.org/10.26553/jikm.2018.9.2.134-140>
- Paulsamy, G. (2019). Awareness About the Ocular Effects of Smartphones: a Study of Knowledge and Practice Among School Children. *Journal of Evidence Based Medicine and Healthcare*, <https://doi.org/10.18410/jebmh/2019/314> 6(21), 1559–1562.
- Permana, G. A. R., Sari, K. A. K., & Aryani, P. (2020). Hubungan Perilaku Penggunaan Gadget terhadap Myopia pada Anak Sekolah Dasar Kelas 6 di Kota Denpasar. *Intisari Sains* <https://doi.org/10.15562/ism.v11i2.694> Medis, 11(2), 763–768.
- Puspitawati, Z., Ayu, P. R., & Himayani, R. (2023). Myopia Ringan Pada Anak. *Medical Profession Journal of Lampung*, 13(4), 10–14.
- Ramadhani, K. S., Rismayanti, & Dwinata, I. (2022). Faktor yang Berhubungan 58 dengan Kejadian Myopia Pada Siswa SMA Negeri 17 Makassar. *Hasanuddin Journal of Public Health*, 3(2), 125–134.
- Rose, K. A. et al., 2018. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*, 115(8), pp. 1279–1285.
- Rahayu, D., Anggraeni, R. & Hartono, H., 2020. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian miopia pada anak sekolah dasar di Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 16(2), pp. 103–110.
- Radesky, J., et al. (2020). Digital media and sleep in children and adolescents. *Pediatrics*, 145(Suppl 2), S92–S96.

-
- Read, S. A., Collins, M. J., & Vincent, S. J. (2014). Light exposure and eye growth in childhood. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 55(10), 6779–6787.
- Rosenfield, M. (2016). Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 36(5), 502–515. <https://doi.org/10.1111/opo.12313>
- Rahayu, S., Anggraeni, R., & Hartono, R. (2020). Prevalensi myopia dan faktor faktor yang berhubungan pada siswa sekolah dasar di Kota Semarang. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 9(4), <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jm/article/view/32888> 312–320.
- Read, S.A., Collins, M.J. and Vincent, S.J. (2020) ‘Light exposure and myopia risk: A review’, *Eye*, 34(5), pp. 829–848. <https://doi.org/10.1038/s41433-019-0634-9>
- Rose, K.A., French, A.N., & Morgan, I.G. (2018). Myopia and the outdoor environment. *Annals of Eye* <https://doi.org/10.21037/aes.2018.03.01> Science, 3(2), 1–13.
- Sambulele, A. P., Najooan, I. H. M., & Supit, W. P. (2024). Gambaran Kejadian Myopia pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Medical Scope Journal*, 7(1), 85–90. <https://doi.org/10.35790/msj.v7i1.55450>
- Saniman. (2013). Efek Bekerja Dalam Jarak Dekat Terhadap Kejadian Myopia. 59 *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 13(3), 187–191.
- Saxena, R., Vashist, P., Tandon, R., Pandey, R.M., Bhardawaj, A., & Gupta, V. (2017). Prevalence of myopia and its associated risk factors among school children in Delhi. *Indian Journal of Ophthalmology*, 65(6), 509–516. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1066_16
- Sarwar, M. (2014). Impact of Smartphone ’s on Soci ety. May. Shanahan, L. et al. (2020). The influence of music on adolescents’ emotion and behavior. *Journal of Youth and Adolescence*, 49, 2023–2035.
- Sofiani, A., & Puspita Santik, Y. D. (2016). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Derajat Myopia Pada Remaja (Studi di SMA Negeri 2 Temanggung Kabupaten Temanggung). *Unnes Journal of Public Health*, 5(2), 176. <https://doi.org/10.15294/ujph.v5i2.10120>
- Saw, S.M., Chua, S.Y., Wu, H.M., Lim, S.H., Quah, B.L., & Tan, D. (2017). Myopia: A 21st century epidemic. *The Lancet Global Health*, 5(8), e757–e758. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30213-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30213-2)
- Supit, F., & Winly. (2021). Myopia: Epidemiologi dan Faktor Risiko. *Cermin Dunia Kedokteran*, 48(12), 741–744. <https://doi.org/10.55175/cdk.v48i12.175>
-

- Suryanta Wiguna, I. P. A., Putu Nita Cahyawati, & I Putu Rustama Putra. (2024). Hubungan Faktor Genetik dan Gaya Hidup dengan Myopia pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa. *Aesculapius Medical Journal*, <https://doi.org/10.22225/amj.4.1.2024.116-122> 4(1), 116–122.
- Twenge, J. M., et al. (2018). Increases in depressive symptoms... *Clinical Psychological Science*, 6(1), 3–17. Widodo, A., & Prilia. (2017). Myopia Patologi. *Jurnal Oftalmologi Indonesia*, 5(1), 19–26.
- WHO, 2020. World Report on Vision. Geneva: World Health Organization. Wensor, M. et al., 2020. Myopia in South East Asia: A meta-analysis. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 9(1), pp. 68–75. 60
- World Health Organization (WHO). (2023). World Report on Vision. Geneva: WHO. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-vision>
- Wu, P. C. et al., 2016. Environmental risk factors for myopia: the role of digital devices. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 57(9), pp. 4774–4781.
- Wu, P.C., Chuang, M.N., Choi, J., Chen, H., Wu, G. and Ohno-Matsui, K., 2021. Updates in myopia and progression prevention in children. *Taiwan Journal of Ophthalmology*, 11(1), pp.13–21. https://doi.org/10.4103/tjo.tjo_194_20
- Wong, T.Y., Ohno-Matsui, K., & Jonas, J.B. (2018). Myopia and its pathological complications: An evidence-based update. *The Lancet Global Health*, 6(1), e49–e58. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30467-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30467-8)
- Wensor, M., Lim, L.L., Chia, A., Sng, C.C., & Quah, B.L. (2020). Prevalence and associated factors of myopia in Southeast Asian children: A systematic review and meta-analysis. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 9(4), 320–332. <https://doi.org/10.22608/APO.2020156>
- Wu, P.C., Chen, C.T., Lin, K.K., Sun, C.C., Kuo, C.N., Huang, H.M. and Pao, L.H., 2021. Myopia prevention and outdoor light intensity in a school-based cluster randomized trial. *Ophthalmology*, <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2020.06.001> 128(4), pp.484–493.
- Xiong, S. et al., 2020. The relationship between digital screen time and myopia: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Ophthalmology*, 13(3), pp. 482–488.
- Xiong, S., Sankaridurg, P., Naduvilath, T., et al. (2020) ‘Time spent in outdoor activities in relation to myopia prevention and control: A meta-analysis and systematic review’, *Acta Ophthalmologica*, 98(6), pp. 566–576. <https://doi.org/10.1111/aos.14403>

- Wijaya, M.P., Artawan, I.G. and Ayu, N.P.S., 2023. Gangguan Tajam Penglihatan akibat Miopia pada Remaja Sekolah Menengah Pertama di Denpasar. *Jurnal Oftalmologi Komunitas Indonesia*, 3(2), pp.85–91.
- Wu, X., Gao, G., Jin, J., et al. (2021) ‘Association between screen time and myopia: A systematic review and meta-analysis’, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), p. 9506. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179506>
- Zakiyah, S., Husna, H. N., & Kurniasih, E. (2023). Perbedaan Derajat Myopia berdasarkan Durasi Membaca pada Siswa. *Media Karya Kesehatan*, 6(1), 142–149. <https://doi.org/10.24198/mkk.v6i1.38709>
- Zhang, M., Li, L., Chen, L., et al. (2020) ‘Population density and refractive error among Chinese children’, *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 61(6), p. 7. <https://doi.org/10.1167/iovs.61.6.7>
- Zhou, Y., Wang, L. and Zhang, Y., 2022. Blue light exposure and myopia: an updated review. *Frontiers in Public Health* <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.928732> Health, 10, p.928732.
- Kamilah, E. N. (2015). Pengaruh Keterampilan Mengajar Guru Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Akuntansi. Universitas Pendidikan Indonesia. Suarweni, W. (2015). Metodologi Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.