

Tinjauan Pustaka Penggunaan Gawai dengan Kejadian Miopia

Santi Anugrahsari^{1,2*}
 Abraham William
 Nugraha³
 Gladys Septrilla³
 Veronica Agrippina
 Franesta³

¹Departemen Mata, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

²Bagian Mata, Rumah Sakit Umum Daerah Koja, Jakarta Utara, Jakarta, Indonesia.

³Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

Abstrak

Perubahan gaya hidup, terutama peningkatan durasi dan frekuensi penggunaan gawai untuk berbagai keperluan hidup dapat menimbulkan berbagai efek samping seperti berbagai kelainan refraksi, terutama miopia. Studi ini dilakukan dengan tujuan mengevaluasi korelasi penggunaan gawai dengan miopia dan parameter biometrik mata yang relevan seperti panjang aksial bola mata dan *spherical equivalent*. Sumber literatur dari *database* elektronik dengan NCBI, ProQuest dan Google Scholar dengan kata kunci dalam Bahasa Inggris “Gadget”, “Miopia”, dan “Vision Impairment” dan dalam Bahasa Indonesia “Gawai”, “Miopi”, dan “Kelainan Refraksi”. Artikel yang ditemukan dipublikasi dari Januari 2012 hingga Juni 2022 kemudian diseleksi untuk menurut objektif studi ini dan didapatkan limabelas jurnal yang digunakan dalam studi ini. Jarak penggunaan gawai mempunyai korelasi dengan kelainan miopia. Posisi berbaring juga ditemukan mempunyai hubungan dengan kelainan miopia. Sementara durasi penggunaan gawai ditemukan tidak mempunyai korelasi dengan kelainan miopia. Penggunaan gawai dapat menjadi salah satu faktor risiko terjadinya kelainan refraksi. Berdasarkan penelitian yang sudah terkumpulkan, diketahui jarak penggunaan gawai <30 cm dan posisi penggunaan gawai secara berbaring memiliki hubungan dengan kejadian kelainan refraksi sedangkan durasi penggunaan gawai tidak memiliki hubungan signifikan dengan kejadian kelainan refraksi seperti miopia.

Kata kunci: Kelainan Refraksi, Perangkat Digital, Tajam Pengelihatian

Gadget Usage and the Occurrence of Miopia: A Literature Review

*Corresponding Author : Santi Anugrahsari

Corresponding Email : santi.anugrahsari@ukrida.ac.id

Submission date : February 19th, 2024

Revision date : March 15th, 2024

Accepted date : April 15th, 2024

Published date : April 20th, 2024

Copyright (c) 2024 Aurelia Wirasdita Woen, Erma Mexcorry Sumbayak



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract

These lifestyle changes, significantly the increase in the duration and frequency of gadget use for everyday routine, cause various side effects such as refractive disorders, especially miopia. This study evaluates the correlation between gadget use and miopia and other relevant ocular biometric parameters such as axial length (AL) and spherical equivalent (SE). The literature used in this study is taken from an electronic database using NCBI, ProQuest, and Google Scholar with English keywords “Gadget,” “Miopia,” and “Vision Impairment” and in Indonesian, “Gawai,” “Miopi,” dan “Kelainan Refraksi.” The articles found were published between January 2012 and June 2022 and were then sorted according to the objective of this study. Fifteen journals were included in this study. The distance in which gadgets were used was found to correlate with miopia. Laying down while using gadgets was also found to be correlated with miopia. The duration of gadget use is not associated with miopia. Gadget use can be one of the risk factors for refractive disorders. It was found that gadget use distance of less than 30 cm and lying down while using gadgets correlates with refractive disorders; meanwhile, the duration of gadget use was not correlated with refractive disorders.

Keywords: Digital device, Refractive error, Visual acuity

How to cite :

Anugrahsari S, Nugraha AW, Septrilla G, Veronica Agrippina. Gadget Usage and the Occurrence of Myopia : A Literature Review. JMedScientiae. 2024.;3(1) : 43-48. Available from: <https://ejournal.ukrida.ac.id/index.php/ms/article/view/3164> DOI : <https://doi.org/10.36452/JMedScientiae.v3i1.3164>

Pendahuluan

Pandemi COVID-19 yang telah kita lewati dimana pada saat itu mengharuskan adanya perubahan dalam seluruh aktivitas sehari-hari masyarakat untuk mematahkan rantai transmisi penyakit, yang mengakibatkan semua aktivitas dilakukan secara daring.¹ Dengan kombinasi “*work from home*” dan teknologi digital memberikan solusi dalam mengatasi tutupnya sekolah semasa pandemi.² Penelitian-penelitian baru menemukan bahwa paparan layar alat elektronik yang berlebih semasa pandemi COVID-19 berdampak besar dalam perkembangan penglihatan pada anak dan remaja. Pembelajaran secara daring pada era pandemi dan meningkatnya waktu penggunaan layar gawai dapat menjadi penyebab utama dalam meningkatnya kejadian kelainan refraksi.²

Kelainan refraksi terbagi menjadi miopia, hipermetropia, dan astigmatisma.³ Cahaya yang tidak memadai, membaca buku, menonton televisi dan penggunaan gawai dalam durasi yang lama dapat menjadi faktor risiko yang signifikan secara static pada kasus kelainan refraksi.³ Selama masa pandemi, kebutuhan penggunaan gawai meningkat pesat. Tingginya penggunaan gawai dipercaya dapat menyebabkan masalah mata. Salah satu masalah mata yang paling sering terjadi adalah miopia.⁴ *World Health Organization* (WHO) menetapkan bahwa miopia adalah salah satu masalah utama gangguan penglihatan terbanyak di seluruh dunia.¹ Pada tahun 2050 WHO mengestimasi setengah dari populasi akan memiliki gangguan miopia. Miopia dipercaya dapat menyebabkan kebutaan. Gangguan refraksi apabila tidak diupayakan dapat menjadi masalah tertinggi di dunia dalam dekade waktu terakhir.⁴ Mata adalah panca indera yang sangat penting dimana dampak yang ditimbulkan dapat mempengaruhi pekerjaan sehari-hari maka penting sekali bahwa masalah ini mendapat perhatian lebih.⁴

Tujuan dari tinjauan pustaka ini adalah untuk mengetahui penelitian yang sudah ada terkait penggunaan gawai dan kejadian miopia.

Metodologi

Pengerjaan *literature review* adalah dengan mencari *database electronic* menggunakan NCBI, *ProQuest*, dan *Google Scholar* dengan kata kunci dalam Bahasa Inggris “*Gadget*”, “*Miopia*”, dan “*Vision Impairment*” dan dalam Bahasa Indonesia “*Gawai*”, “*Miopi*”, dan “*Kelainan Refraksi*”. Kriteria inklusi antara lain publikasi *Literature* yang digunakan adalah *literature* yang dipublikasi Januari 2012 hingga Juni 2022, penelitian dilakukan pada manusia dan tersedia dalam bentuk *full text* beserta *literature* yang diambil dalam Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia. Berdasarkan pencarian yang

dilakukan, didapatkan 171 hasil *ProQuest*, 18 hasil NCBI, dan 444 hasil *Google Scholar*. Dari hasil tersebut akan dianalisis kesesuaian topik, metode penelitian, subjek penelitian dan hasil dari penelitian tersebut

Hasil dan Pembahasan

Didapatkan 15 jurnal, yang mencakup 9 penelitian *cross-sectional*, 5 penelitian *cohort*, dan 1 penelitian *case control*. Jurnal penelitian yang digunakan meliputi berbagai macam negara seperti Indonesia, Cina, Hong Kong, Singapura, Rusia, Denmark dan Belanda. Dari 15 jurnal penelitian yang diteliti, didapatkan 6 jumlah jurnal yang mendapatkan hasil yang adanya hubungan yang signifikan antara faktor - faktor risiko penggunaan gawai seperti durasi pemakaian, jarak penggunaan, dan posisi pada saat menggunakan gawai dengan kejadian miopia, dan atau panjang aksial bola mata, dan atau *spherical equivalent* (SE).

Berdasarkan hubungan antara jarak penggunaan gawai dengan adanya kejadian miopia, maka hasil penelitian dari Khalid, 2019 diketahui adanya hubungan antara hal tersebut.⁵ Menurut penelitian tersebut penggunaan elektronik yang lama akan menyebabkan kelelahan pada mata sehingga jarak antara mata dengan gawai memendek.⁵ Miopia memiliki hubungan dengan waktu penggunaan gawai sebab semakin lama penggunaan gawai, tekanan pada mata akan meningkat sehingga mata dan susunan sarafnya terhimpit. Pada penelitian di SMAN 9 Binsus Manado, diketahui anak perempuan kelas XII memiliki kebiasaan lebih sering menggunakan gawai dengan jarak kurang dari 30 cm.⁶ Penggunaan gawai kurang dari 30 cm, posisi rebahan, dan penggunaan gawai dengan durasi diatas 4 jam dalam satu hari dapat meningkatkan risiko terjadinya miopia hal ini dikatakan pada penelitian di Kawangkoan oleh Sumakul.⁷ Hal ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan Lubis di Berastagi yang mendapatkan adanya korelasi antara posisi tidur saat menggunakan gawai dengan kelainan refraksi (*p* value 0,023).⁸

Tabel 1. Hasil Pencarian Jurnal Penelitian

Penulis	Judul	Metode	Subjek	Hasil
Khalid N (2019) ⁵	Pengaruh Penggunaan Gadget dengan Kejadian Miopia pada Siswa SMP Negeri 12 Makassar	Analitik dengan desain cross sectional	Siswa SMP berusia 12-15 tahun	Hasil dari penelitian ini menyatakan 54 dari 79 responden menggunakan gawai dengan jarak dekat tidak mengalami miopia (uji <i>chi-square</i> diperoleh $p=0,052$ dengan menunjukkan $p<0,1$) ada pengaruh antara jarak pandang terhadap kejadian miopia. Responden cenderung menggunakan komputer atau ponsel dengan waktu yang lama (68/79 responden) sehingga mata lelah dan menyebabkan melihat dengan jarak yang sangat dekat ($p=0,02$).
Yang G, Schmid K, <i>et al</i> (2020) ¹⁰	Hubungan Antara Paparan Layar di Awal Kehidupan dan Miopia di antara Anak-anak Prasekolah	<i>Cohort study</i>	anak prasekolah usia 2-7 tahun di Longhua Child Cohort Study	Analisis dari penelitian ini didapatkan bahwa dibandingkan dengan anak-anak prasekolah tanpa paparan layar, mereka yang terpapar pada tahun pertama dan kedua kehidupan memiliki risiko miopia lebih tinggi secara statik. Penggunaan gawai harian dengan waktu rata-rata 60-120 menit/hari dalam waktu 4 tahun akan memiliki risiko miopia lebih tinggi.
Sumakul J, Marunduh S, Doda D (2020) ⁷	Hubungan Penggunaan Gawai dan Gangguan Visus pada Siswa SMA	Studi kuantitatif deskriptif analitik – <i>cross sectional</i>	Siswa SMA Negeri 1 Kawangkoan	Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa 71 dari 185 siswa mengalami gangguan visus (uji <i>chi-square</i> $p<0,05$ bermakna) pada hubungan lama penggunaan ($p=0,012$), durasi penggunaan per hari ($p=0,028$) dan jarang penggunaan gawai ($p=0,008$) dengan gangguan visus. Hasil penelitian ini juga didominasi oleh responden yang menggunakan gawai dengan durasi lebih dari 4 jam/hari, menggunakan gawai dengan jarak < 30 cm dan menggunakan gawai dengan posisi tidur/rebahan.
Richter R, Rares L, Najono I (2018) ⁶	Gambaran Ketajaman Penglihatan terhadap Lama Penggunaan dan Jarak Pandang Gadget pada Siswa Kelas XII SMA	Deskriptif retrospektif	Siswa-siswi kelas XII IPA SMA Negeri 9 Binsus Manado	Hasil penelitian ini dari 105 responden yang diteliti saat hari pertama dan ke-30 menunjukkan visus tidak menurun. Penggunaan gawai paling banyak > 2 jam dengan usia pemegang gawai 17 tahun. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa bermain gawai dengan jarak <30 cm paling banyak digemari dan kasus tertinggi didapatkan pada jenis kelamin perempuan.
Hansen M, Laigaard P, Olsen E, <i>et al</i> (2020) ¹²	Aktivitas fisik yang rendah dan penggunaan perangkat layar yang lebih tinggi dikaitkan dengan miopia pada usia 16-17 tahun dalam CCC2000 Eye Study	<i>Prospective observational study</i>	Copenhagen <i>Child Cohort born</i> yang lahir pada tahun 2000 (16-17 tahun)	Hasil penelitian didapatkan 1443 subjek didominasi oleh laki-laki (45%) dengan lama penggunaan gawai 3-6 jam/hari. Korelasi antara lama penggunaan gawai dengan usia, jenis kelamin dan miopia tidak terdapat hubungan.
Liu J, Li B, Sun Y, Chen Q, Dang J (2021) ²	Kesehatan Penglihatan Remaja Selama Wabah COVID-19: Hubungan Antara Penggunaan Layar Digital dan Perkembangan Miopia	Sebar Kuesioner (Partisipan volunteer)	Murid TK-SMA di China (12 May – 18 May 2020)	Didapatkan 3831 responden masuk kriteria inklusi dengan dominasi 1973 responden laki-laki. Pada penelitian ada hubungan antara durasi penggunaan gawai selama pandemic COVID-19 ($p<0,001$). Miopia meningkat ketika COVID-19 dikarenakan penutupan sekolah dan diharuskannya pembelajaran jarak jauh menggunakan <i>digital screen</i> .
Dixit R, Jindal M, Gupta P, Dubey A (2016) ¹³	Penggunaan layar terang yang berlebihan merupakan faktor risiko miopia pada populasi remaja	<i>Cross sectional</i>	Murid berusia 12-15 tahun di Public school di Greater Noida (September-Desember 2015)	Hasil penelitian didapatkan 289 responden masuk kriteria inklusi dengan laki-laki dominan dan lama penggunaan gawai paling banyak < 3 jam/hari. Namun, hasil penelitian ini mengatakan tidak ada hubungan signifikan terhadap penggunaan gawai dengan kejadian miopia ($p<0,005$)
Filkina O, Vorobyova E, Dolotova N,	Lama Menggunakan Perangkat Digital sebagai Faktor Risiko Penyebab Terjadinya Miopia pada Anak Sekolah	Wawancara	Kelas 1, 5, SMA (Kelas 9, 10 dan 11)	Dari hasil penelitian rata-rata waktu penggunaan gawai 3 jam/hari untuk anak kelas 1 sampai 8,1 jam/hari untuk anak SMA. Kejadian miopia tinggi pada anak kelas 5 hingga SMA. Penggunaan gawai >6 jam/hari 1,8 kali berisiko lebih tinggi terjadi miopia

Kocherova O, Malyshkina A (2020) ⁹				
Enthoven C, Polling J, Verziden T, Tideman W, Aljafar N, et al (2021) ¹¹	Penggunaan Smartphone Terkait dengan Kelainan Refraksi pada Remaja	<i>Prospective Cohort</i>	Remaja usia 12-16 tahun (November 2018-Desember 2019)	Penggunaan gawai pada remaja rata-rata 4 jam/hari. Pada remaja dengan tingkat aktifitas yang tinggi tidak ditemukan ada hubungan kelainan refraksi.
Lubis RR, Zubaidah TSH (2020) ⁸	Hubungan antara kejadian miopia dengan penggunaan gadget pada siswa SMP	<i>Cross sectional</i>	Sembilan puluh enam Siswa SMP swasta Bersama Berastagi	Ada hubungan antara faktor lama penggunaan gadget dalam sekali pemakaian terhadap terjadinya kelainan refraksi (<i>p</i> value 0,005). Ada hubungan menggunakan gawai dalam posisi tidur dengan terjadinya kelainan refraksi (<i>p</i> value 0,023)
Budi A, Ginting CN, Chiunan L, Girsang E (2022) ¹⁷	Hubungan antara Kecanduan Gadget dan Miopia pada Mahasiswa Kedokteran	<i>Observational case control</i>	Lima puluh mahasiswa dari Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia	Ada hubungan antara adiksi gawai dengan miopia (<i>p</i> value 0,017)
Liu S, Ye S, Xi W, Zhang X (2019) ¹⁴	Perangkat elektronik dan refraksi rabun di antara anak-anak berusia 6-14 tahun di daerah perkotaan Tianjin, Cina	<i>Cross sectional</i>	Lima ratus enam puluh enam anak-anak berumur 6-14 tahun dari pemukiman urban di Tianjin, China	Tidak ada hubungan signifikan antara panjang axial bola mata dengan durasi penggunaan smartphone (<i>p</i> 0,006) dan komputer (<i>p</i> 0,002)
Lanca C, Yam JC, Jiang W, Tham Y, Emamian MH, Tan C, et al (2021) ¹⁵	Pekerjaan dekat, durasi penggunaan layar, waktu di luar ruangan dan miopia pada anak sekolah	<i>Cross sectional</i>	Dua belas ribu dua ratus empat puluh satu anak-anak dari Cina, Hong Kong, dan Singapore.	Tidak adanya hubungan signifikan diantara durasi penggunaan gawai (termasuk TV) dan miopia (<i>p</i> 0,49), SE (<i>p</i> 0,49) dan AL (<i>p</i> 0,83)
Ma M, Xiong S, Zhao S, Zheng Z, Sun T, Li C (2021) ¹⁶	Pengaruh Karantina di rumah akibat COVID-19 dalam mempercepat perkembangan miopia pada anak-anak berusia 7 hingga 12 tahun di Tiongkok	<i>Cohort</i>	Dua ratus satu anak penderita miopia yang melakukan follow up secara reguler di Shanghai General Hospital selama periode studi April 2019 – Mei 2020	Terdapat hubungan antara durasi penggunaan gawai dengan progresivitas miopia (<i>p</i> 0,110)

Penggunaan gawai yang berlebih dapat menyebabkan kelelahan pada mata. Kelelahan yang terjadi diakibatkan sumbu horizontal yang menjadi lebih panjang, sehingga bayangan benda jatuh di depan retina dan terjadilah miopia. Sehingga hal tersebut dapat menjadi faktor risiko untuk terjadinya gangguan refraksi. Hal ini disetujui oleh penelitian dari Filkina O, *et al* di Rusia mengenai jangka waktu penggunaan gawai pada anak sekolah.⁹ Pada penelitian ini ditemukan penggunaan gawai lebih dari 6 jam/hari dapat meningkatkan 1,8x risiko terjadinya miopia.⁹ Pada penelitian mengenai pandangan mata selama pandemi COVID-19 yang dilakukan di Cina oleh Liu, *et al*, diketahui bahwa adanya hubungan antara durasi penggunaan gawai dengan meningkatnya kejadian miopia ($p < 0.001$).² Hasil riset Yang, *et al*. mengenai hubungan paparan layar elektronik pada usia muda dengan kejadian miopia ditemukan bahwa penggunaan gawai 1-2 jam/hari pada 4 tahun pertama anak dapat meningkatkan risiko terjadinya miopia pada usia dini.¹⁰ Hasil studi mengenai hubungan penggunaan *smartphones* dengan gangguan refraktif pada remaja ditemukan pula bahwa gangguan refraksi berisiko rendah pada anak remaja dengan tingkat aktivitas tinggi.¹¹

Namun, penelitian Copenhagen mendapatkan hasil yang berbeda dari penelitian yang sebelumnya.¹² Penelitian Copenhagen mengenai aktivitas rendah dan penggunaan gawai tinggi dengan hubungan kejadian miopia pada remaja menemukan bahwa penggunaan gawai dengan durasi 3-6 jam/hari tidak memiliki hubungan terhadap kejadian miopia.¹² Hasil penelitian dari Copenhagen dipercaya bahwa ketidak hubungan antara durasi dan miopia pada anak-anak tersebut disebabkan oleh tingkat aktivitas yang tinggi pada remaja di Denmark sehingga penggunaan gawai pada anak-anak berkurang. Hasil penelitian lain yang serupa dengan penelitian di Denmark adalah hasil penelitian oleh Dixit *et al*. Penelitian ini mengenai penggunaan layar iluminasi berlebih pada remaja India dan menemukan bahwa remaja menggunakan gawai dengan rata-rata 3 jam/hari, akan tetapi pada penelitian ini tidak ditemukan adanya hubungan signifikan terhadap jangka waktu penggunaan gawai dengan kejadian miopia.¹³ Penelitian lain menurut penelitian Lubis di Berastagi menepis penelitian sebelumnya dikarenakan hasil penelitian ini didapatkan adanya hubungan yang signifikan antara durasi penggunaan gawai dengan kelainan refraksi (p value 0,000).⁸

Penelitian oleh Liu, *et al* di Tianjin, Cina menemukan adanya hubungan antara panjang axial bola mata dengan durasi penggunaan smartphone (p value 0,006) dan komputer (p value 0,002), tapi tidak pada penggunaan tablet (p value 0,45) dan televisi (p value 0,45).¹⁴ Penelitian ini tidak ditemukan adanya korelasi antara durasi penggunaan berbagai macam gawai dengan

parameter biometrik mata lainnya. Penemuan ini selaras dengan hasil penelitian multisenter oleh Lanca *et. al.* yang dilakukan kepada 12.241 anak-anak di Cina, Hong Kong, dan Singapore yang menunjukkan tidak ada korelasi antara durasi penggunaan gawai (termasuk TV) dengan insiden miopia (p value 0,49), SE (p value 0,49) dan AL (p value 0,83).¹⁵ Namun, sebuah studi *cohort* yang dilaksanakan oleh Ma *et al* kepada 201 anak-anak di Shanghai General Hospital dari April 2019 sampai Mei 2020 menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara durasi penggunaan gawai dengan progresi miopia (p value $< 0,001$).¹⁶ Menurut Budi *et al.* pada analisis bivariat antara faktor risiko penggunaan gawai dengan insiden miopia menunjukkan adanya korelasi yang signifikan. Namun, ketika dilakukan analisis multivariat lebih lanjut dengan variabel seperti jenis kelamin dan usia maka tidak ditemukan korelasi yang signifikan.¹⁷

Simpulan

Penggunaan gawai yang dapat menjadi salah satu faktor risiko terjadinya kelainan refraksi. Berdasarkan penelitian yang sudah terkumpulkan, diketahui jarak penggunaan gawai < 30 cm dan posisi penggunaan gawai secara berbaring memiliki hubungan dengan kejadian kelainan refraksi sedangkan durasi penggunaan gawai tidak memiliki hubungan signifikan dengan kejadian kelainan refraksi seperti miopia.

Daftar Pustaka

1. Putri V, Eliza D. The impact of negative gadgets on children's language development during the Covid-19 pandemic. IJEIECE. 2021;3(1),1-7. [accessed 17 Jul 2022] Available from: <https://doi.org/10.31098/ijeiece.v3i2.414>
2. Liu J, Chen Q, Dang J. Examining risk factors related to digital learning and social isolation: Youth visual acuity in COVID-19 pandemic. Journal of Global Health. 2021;11. [accessed 17 Jul 2022] Available from: <http://10.7189/jogh.11.05020>
3. Denniston A, Murray P. Oxford Handbook of Ophthalmology. 2018;4. Oxford University Press, New York
4. American Academy of Ophtalmology. Clinical refraction in clinical optics. Basic and Clinical Science Course. Am Acad Ophtalmol. 2012.
5. Khalid N. Pengaruh Penggunaan Gadget dengan kejadian miopia pada siswa SMP Negeri 12 Makassar. J Ilmiah Kesehatan. 2019;14(3).
6. Richter R, Rares L, Najoan I. Gambaran ketajaman penglihatan terhadap lama penggunaan dan jarak pandang gadget pada siswa kelas XII SMA Negeri 9 Binsus Manado. J-eCl. 2018;6(2)

7. Sumakul J, Marunduh S, Doda D. Hubungan penggunaan gawai dan gangguan visus pada siswa SMA Negeri 1 Kawangkoan. *eBiomedik*. 2020;8(1):28-36 [accessed 19 Jul 2022] Available from: <https://doi.org/10.35790/ebm.8.1.2020.27140>
8. Lubis R, Zubaidah S. The relationship between the incidence of miopia with the use if gadgets in students of Bersama Private Middle School Berastagi. *Abdimas Talenta*. 2020;5(1):88-96 [accessed 19 Jul 2022] Available from: <http://abdimas.usu.ac.id>
9. Filkina O, Vorobyova E, Dolotova N, Kocherova O, Malyshkina A. Long use of digital devices as a risk factor that causes miopia occurrence in school children. *Health Risk Analysis*. 2020;(4) [accessed 21 Jul 2022] Available from: <https://10.21668/health.risk/2020.4.08.eng>
10. Yang G, Huang L, Schmid K, Li C, Chen J, He G, *et al*. Associations between screen exposure in early life and miopia amongst Chinese preschoolers. *Int. J. Environ Res. Public Healt*. 2020;17,1056. [accessed 22 Jul 2022] Available from: www.mdpi.com/journal/ijerph
11. Enthoven C, Polling J, Verzijden T, Tideman J, Al-Jaffar N, Jansen P, *et al*. Smartphone use associates with refractive error in teenagers. *Am Acad Ophthalmol*. 2021. [accessed 22 Jul 2022] Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2021.06.016>
12. Hansen M, Laigaard P, *et al*. Low physical activity and higher use of screen devices are associated with miopia at the age of 16-17 years in the CCC2000 eye study. *Acta Ophthalmol*. 2020;98:315-321. [accessed 21 Jul 2022] Available from: <https://doi.org/10.1111/aos.14242>
13. Dixit R, Jindal M, Gupta P, Dubey A. Excessive usage of illuminated screen a risk factor for miopia in adolescent population. *IJCMAAS*. 2016;10(3):173-176
14. Liu S, Ye S, Zhang X. Electronic devices and myopic refraction among children aged 6-14 years in urban areas of Tianjin, China. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2019; 39: 282-293 [accessed 23 Jul 2022] Available from: <https://doi.org/10.1111/opo.12620>
15. Lanca C, Yam J, Jiang W, Tham Y, Emamian M, Tan C, *et al*. Near work, screen time, outdoor time and miopia in schoolchildren in the sunflower miopia AEEC consortium. *Acta Ophthalmologica*. 2021. [accessed 24 Jul 2022] Available from: <https://doi.org/10.1111/aos.14942>
16. Ma M, Xiong S, Zhao S, Zheng Z, Sun T, Li C. COVID-19 home quarantine accelerated the progression of miopia in children aged 7 to 12 years in china. *Investigate Ophthalmology & Visual Science*. 2021;62(10)37,2. [accessed 25 Jul 2022] Available from: <https://doi.org/10.1167/iovs.62.10.37>
17. Budi A, Ginting C, Chiuman L, Girsang E. The association between gadget addiction and miopia in the medical student of Universitas Prima Indonesia. *IJSRP*. 2022;12(1). [accessed 25 Jul 2022] Available from: <https://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.12.01.2022.p12109>