



ANALISIS DAMPAK PENGGUNAAN PERANGKAT DIGITAL TERHADAP KELAINAN REFRAKSI PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI JAKARTA SELATAN

Noviani Prasetyaningsih^{1*}, Anggraeni Adiwardhani¹, Riani Witjaksana¹, Antin Tri Laksmi², Raden Mohammad Ilham Effendi³

¹Departemen Mata, Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Jakarta

²Departemen Anestesi, Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Jakarta

³RSUD Syamrabu, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur

*Penulis koresponden: novianip@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Perangkat digital mempunyai dampak buruk pada mata bila digunakan secara berlebihan, seperti mata lelah, kering, iritasi dan kelainan refraksi. Kasus penglihatan buram karena kelainan refraksi makin sering dijumpai di klinik mata akhir-akhir ini. Menurut *World Health Organization* (WHO), kelainan refraksi merupakan salah satu penyebab kebutaan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak penggunaan perangkat digital terhadap kelainan refraksi anak Sekolah Dasar di Jakarta Selatan. **Metode:** Penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Kriteria inklusi: siswa kelas 4-6 berumur 9-12 tahun yang bermain *game* melalui perangkat digital. Kriteria eksklusi: mempunyai kelainan anatomis mata. Kuesioner dan pemeriksaan tajam penglihatan dilakukan oleh orang yang sudah terlatih. Pencatatan dan analisis statistik menggunakan Microsoft Office Excell 2010 dan SPSS, uji bivariat menggunakan Chi-square. **Hasil:** Sebanyak 83.2% dari 119 responden mulai bermain *game* sejak 3 tahun yang lalu, 60,5% bermain *game* lebih dari 2 jam perhari dan 58% bermain dalam posisi duduk. Kelainan refraksi didapatkan pada 66,4% responden. Hanya durasi bermain *game* yang mempunyai hubungan yang bermakna dengan kelainan refraksi dimana $p=0,014$ ($p<0,05$). **Kesimpulan:** Durasi bermain *game* lebih dari 2 jam perhari merupakan faktor risiko terjadinya kelainan refraksi pada anak-anak

ABSTRACT

Background: Excessive use of digital devices has negative effects on eyes, such as eye strain, dryness, irritation, and refractive disorders. Blurred vision cases due to refractive disorders are increasingly common in eye clinics recently. According to the *World Health Organization* (WHO), refractive disorders are one of the causes of blindness. **Objective:** This study aims to determine the impact of digital device use on refractive disorders among elementary school children in South Jakarta. **Method:** This is an analytical observational study with a cross-sectional approach. **Inclusion criteria:** students in grades 4-6, aged 9-12 years, who play games on digital devices. **Exclusion**

SEJARAH ARTIKEL

Diterima

Mei 2024

Revisi

Juni 2024

Disetujui

Juni 2024

Terbit online

Juli 2024

KATA KUNCI

- Kelainan refraksi
- Perangkat Digital
- Bermain game

KEYWORDS

- Refractive errors
- Digital devices
- Playing games

criteria: individuals with anatomical eye disorders. Questionnaires and visual acuity tests were conducted by trained personnel. Data recording and statistical analysis were performed using Microsoft Office Excel 2010 and SPSS, with bivariate analysis using Chi-square test. Results: Out of 119 respondents, 83.2% started playing games three years ago, 60.5% play games for more than 2 hours per day, and 58% play in a seated position. Refractive disorders were found in 66.4% of respondents. Only the duration of game playing showed a significant relationship with refractive disorders with $p=0.014$ ($p<0.05$). Conclusion: Playing games for more than 2 hours per day is a risk factor for refractive disorders in children.

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri lagi, bahwa perangkat digital seperti computer, tablet, laptop ataupun telepon genggam dan yang lainnya telah menjadi kebutuhan penting untuk masyarakat saat ini. Lebih dari 2 milyar orang diseluruh dunia merupakan pengguna telepon genggam (Bhanderi, D.et.al, 2008). Pengguna terbanyak adalah dewasa muda (usia produktif) tetapi terjadi kecenderungan peningkatan penggunaan telepon genggam oleh anak-anak dan remaja (Wardani,2024) (Mussa, A. 2016). Estimasi pengguna computer di Amerika adalah sebesar 77,4% dan 90% diantaranya berusia 5-17 tahun (Vilela, M, A, P., Pellanda, L, C., Cesa, C, C., Castagno, V, D. 2015). Banyak orang tua yang mengenalkan perangkat digital kepada anaknya dimulai ditahun pertama sejak kelahirannya, dan 20-40% bayi berumur kurang dari 1 tahun telah memiliki perangkat mereka sendiri (Puzio, D.et al, 2022).

Disamping untuk bekerja, perangkat digital juga sering dipakai untuk kegiatan yang bersifat hiburan. Pada penelitian terhadap lebih dari 2000 anak Amerika berusia 8-18 tahun, ditemukan bahwa mereka menghabiskan waktu sekitar 7,5 jam per harinya untuk menonton media hiburan yaitu 4,5 jam menonton televisi, 1,5 jam berada di depan komputer dan lebih dari 1 jam bermain *game* dengan perangkat digital (Maharjan U,et al, 2022). Pertumbuhan pengguna telepon genggam di China juga meningkat dengan sangat pesat, Di akhir tahun 2014, tercatat bahwa pengguna telepon genggam mencapai 1,27 milyar dan pengguna usia muda berusia antara 18-22 tahun merupakan kelompok pengguna yang terbanyak (Jiang, Z,et al, 2016). Televisi dan telepon genggam merupakan perangkat digital yang paling banyak digunakan oleh anak berusia 2-5 tahun di Korea. Di hari kerja, 48% anak menonton televisi lebih dari 1 jam sehari, diakhir minggu 63.1% anak menonton televisi lebih dari 1 jam sehari. Untuk penggunaan telepon genggam, 12% anak menggunakannya di hari kerja dan 23.4% menggunakannya di akhir minggu (Chang, H, Y.et al, 2018).

Survei Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang dilakukan oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) Republik Indonesia tahun 2017 dengan responden

berusia antara 9-65 tahun di seluruh Indonesia, didapatkan data bahwa 65.34% responden berusia 9-19 tahun telah memiliki telepon genggam pribadi, dan durasi penggunaan terbanyak adalah 1-3 jam perhari yaitu sebanyak 34,51%, dan dipergunakan untuk bermain *game* saat tidak terhubung dengan internet sebanyak 26,58%, dan saat terhubung dengan internet sebanyak 47,05% (Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, 2017).

Penggunaan perangkat digital secara berlebihan dilaporkan dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Telah banyak masalah kesehatan yang timbul akibat penggunaan perangkat digital secara berlebihan, diantaranya adalah perubahan emosi, tingkah laku (Chun J-W.et al, 2017), addiksi (ketagihan) (Kheradmand, A.et al, 2023), penurunan prestasi belajar (Rohmah, 2024) (Kim, M-H.et al, 2019), tinnitus (Hutter, H.et al, 2010), nyeri leher atau bahu serta *Low Back Pain* (Shan, Z.et al, 2013), dan masih banyak lagi lainnya. Penyakit mata yang sering terjadi akibat penggunaan perangkat digital yang berlebihan adalah Mata Lelah (Asthenopia) (Bhanderi, D.et al, 2008), juling kedalam (Esotropia) (Lee. H, S.et al, 2016), kelainan refraksi (Lanza, M.et al, 2023), penyakit Computer Vision Syndrome (Mussa, A. 2016) dan lainnya.

Pemeriksaan terhadap kelainan refraksi lebih mudah dilakukan pada orang dewasa, sehingga tidak didapatkan data kelainan refraksi pada anak-anak secara nasional. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menyatakan bahwa Pelayanan kelainan refraksi berbasis sekolah belum menjadi agenda rutin, sehingga dibutuhkan Kerjasama dengan mitra non pemerintah agar dapat terlaksana skrining kelainan refraksi pada anak sekolah minimal 1 tahun sekali (Albasithu, 2024). (Kemenkes, 2018) Pada anak-anak atau remaja, keluhan mata buram ini sering tidak muncul karena proses akomodasi yang masih cukup bagus di usia tersebut (Khurana AK, 2017), sehingga tidak terdeteksi oleh orang tua maupun sekolah.

Kelainan refraksi myopia adalah salah satu kelainan refraksi yang sangat umum terjadi di usia muda, dimana sinar sejajar yang masuk ke mata akan dibiaskan di depan retina. Untuk melihat benda yang jauh, akan terlihat buram, tetapi untuk melihat benda dekat, tetap jelas. Hal ini disebabkan karena sumbu bola mata terlalu panjang atau kornea terlalu cembung sehingga sinar tidak dibiaskan dengan baik di retina. Klasifikasi myopia adalah myopia ringan bila ukurannya kurang atau sama dengan minus 3 Dioptri, myopia sedang bila ukurannya minus 3 sampai minus 6 Dioptri, dan myopia berat bila ukurannya diatas 6 Dioptri (Khurana AK, 2017).

Belum banyak data tentang penggunaan perangkat digital pada anak-anak terutama di Indonesia, yang berkaitan dengan penggunaan perangkat tersebut untuk bermain *game*. Penelitian ini diadakan

dengan maksud untuk mengetahui bagaimana hubungan penggunaan perangkat digital khususnya untuk permainan *game* dengan Kelainan Refraksi pada anak Sekolah Dasar di Jakarta Selatan.

METODOLOGI PENELITIAN

Kaji Etik

Penelitian ini telah lulus uji etik yang diselenggarakan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Karena siswa sekolah dasar masih terlalu muda, maka kami meminta ijin kepada orang tuanya dengan bukti lembar *informed consent* yang harus di tandatangan oleh orang tuanya atau walinya.

Desain Penelitian dan Populasi

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi target pada penelitian ini adalah murid SD kelas 4,5 dan 6 di Kelurahan Petukangan Utara, Kecamatan Pesanggrahan, Jakarta Selatan. Sampel penelitian ini diambil menggunakan metode *cluster probability sampling* sesuai proporsi. Kriteria inklusi adalah siswa laki-laki dan perempuan, berumur 9-12 tahun, menggunakan perangkat digital untuk bermain *game*, dan membawa *informed consent* yang telah ditandatangani oleh orang tua atau walinya. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah mengalami penyakit mata merah pada saat pengambilan data dan atau mempunyai kelainan anatomis pada matanya.

Pelaksanaan penelitian di bulan April 2024 pada 119 siswa yang berasal dari 5 Sekolah Dasar Negeri di Kelurahan Petukangan Utara, Kecamatan Pesanggrahan, Jakarta Selatan. Wawancara secara terpimpin dilakukan oleh orang yang telah terlatih, terkait identitas diri dan penggunaan perangkat digital sebagai sarana bermain *game*. Beberapa pertanyaan seputar perangkat digital adalah jenis perangkat yang dipergunakan untuk bermain *game* (telepon genggam / telepon genggam + media lain), sejak kapan bermain game (≤ 3 tahun yang lalu / > 3 tahun yang lalu), durasi bermain game (≤ 2 jam/hari / > 2 jam/hari), posisi badan saat bermain *game* (berbaring / duduk) dan keluhan buram setelah sering bermain *game* (ya / tidak).

Pemeriksaan Visus

Semua responden penelitian yang bermain *game*, baik yang ada keluhan buram maupun tidak buram, diperiksa tajam penglihatannya. Pemeriksaan tajam penglihatan (Visus) menggunakan Snellen *visual acuity chart* di dalam ruangan dengan penerangan yang cukup. Responden duduk dengan jarak 6 meter dari Snellen chart. Sebuah okluder (penutup) diletakkan di depan mata kiri, sehingga pemeriksaan dilakukan pada mata kanan. Kemudian responden diminta untuk membaca huruf-huruf di dalam Snellen chart dan dicatat sampai baris seberapa responden tersebut dapat membaca. Penentuan visus responden tersebut mengacu pada angka yang terdapat di samping huruf-huruf tersebut. Kemudian dilakukan pemeriksaan pinhole untuk melihat apakah responden menderita kelainan refraksi atau kelainan anatomis. Bila dengan pemeriksaan pinhole, hasilnya positif, berarti kelainan refraksi dan hasil negative menunjukkan kelainan anatomis (Khurana, 2017). Hasil pemeriksaan yang dilaporkan hanya yang mata sebelah kanan.

Analisis statistic

Pencatatan serta analisis data menggunakan Microsoft Office Excel 2010 dan SPSS. Semua data akan dianalisis menggunakan uji univariat dan bivariat. Analisis bivariat menggunakan uji Chi-square untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan antara variable bebas yaitu aktivitas menggunakan perangkat digital (mulai bermain, durasi dan posisi tubuh) dan umur serta jenis kelamin, dengan variable tergantung yaitu kelainan refraksi. Batas kemaknaan yang digunakan (p value) untuk melihat perbedaan yang bermakna antara variable bebas dan tergantung adalah $p < 0,05$ dengan interval kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelainan refraksi merupakan masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia. Prevalensinya cukup tinggi, dan makin meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2000, jumlah penderita kelainan refraksi myopia adalah sebesar 1,4 milyar penduduk dunia, dan diprediksi pada tahun 2050, meningkat menjadi 4,8 milyar orang (Russo dkk, 2022). Disebutkan juga bahwa pada tahun 2050, sekitar 100 juta masyarakat Cina akan kehilangan penglihatannya secara permanen dan menjadi buta. (Mu J dkk, 2023). Menurut Badan Kesehatan Dunia atau *World Health Organization* (WHO) lebih dari 2 milyar orang diseluruh dunia mengalami gangguan penglihatan. Pada usia kanak-kanak, kelainan refraksi yang tidak terkoreksi merupakan penyebab terbanyak gangguan penglihatan. Berdasarkan

data tersebut, sekitar 19 juta anak-anak dan remaja berusia 5–15 tahun menderita gangguan penglihatan, dan 67% diantaranya disebabkan karena kelainan refraksi yang tidak terkoreksi (WHO. Visual Disturbances and Blindness, 2019). Apabila kelainan refraksi timbul di masa kanak-kanak, dan tidak dikoreksi, maka terdapat potensi kebutaan pada anak tersebut (Chao H dkk, 2021).

Banyak factor yang menyebabkan seorang anak menderita kelainan refraksi. Selain factor herediter, yang juga berperan besar sebagai penyebab kelainan refraksi adalah factor lingkungan, pola hidup dan kebiasaan. Penggunaan perangkat digital secara berlebihan juga disebutkan menjadi penyebab kelainan refraksi. Peningkatan kasus kelainan refraksi terutama pada anak-anak dipicu oleh pandemi Covid19 dimana hampir semua orang berada di rumah, bekerja dan belajar melalui perangkat digital. Anak-anak juga sering bermain *game* melalui perangkat digital seperti telepon genggam, computer, laptop dan sebagainya. (Aslan F, Sahinoglu-Keskek N. 2022).

Sebanyak 119 siswa berumur 9-13 tahun dan bermain *game* melalui perangkat digital bersedia ikut dalam penelitian ini, terdiri dari laki-laki 65 orang (54,6%) dan perempuan 54 orang (45,4%). Tabel 1 memperlihatkan karakteristik responden dimana 99 siswa (83,2%) bermain *game* melalui perangkat digital sejak kurang dari 3 tahun yang lalu, sedangkan 16,8% siswa lainnya telah bermain *game* sejak lebih dari 3 tahun yang lalu. Sebanyak 60,5% siswa bermain *game* selama lebih dari 2 jam per hari dan posisi duduk dalam bermain *game* merupakan posisi yang dipilih oleh 58% siswa.

Tabel 1. Karakteristik responden

Karakteristik Responden	n = 119	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	65	54,6
Perempuan	54	45,4
Umur		
9 sampai 10 tahun	79	66,4
Lebih dari 10 tahun sampai 12 tahun	40	33,6
Sejak kapan suka bermain game?		
Kurang dari 3 tahun yang lalu	99	83,2
Lebih dari 3 tahun yang lalu	20	16,8
Durasi bermain game?		
Kurang dari 2 jam per hari	47	39,5
Lebih dari 2 jam per hari	72	60,5
Perangkat digital utk bermain game?		
Telpon genggam	92	77,3
Telpon genggam + media lain	27	22,7
Posisi saat bermain game?		
Tiduran	50	42,0

Analisis Dampak Penggunaan Perangkat Digital Terhadap Kelainan Refraksi Pada Anak Sekolah Dasar Di Jakarta Selatan

Prasetyaningsih, Adiwardhani, Witjaksana, Laksmi, Effendi

p-ISSN 0853-7720; e-ISSN 2541-4275, Volume 9, Nomor 2, halaman 419 – 429, Juli 2024

Doi: <https://doi.org/10.25105/pdk.v9i2.20599>

Duduk	69	58,0
Adakah keluhan buram setelah lama bermain game?		
Ya	27	22,7
Tidak	92	77,3
Kelainan Refraksi		
Ya	79	66,4
Tidak	40	33,6

Semua responden kami lakukan pemeriksaan tajam penglihatan (Visus) walaupun 77,3% siswa mengatakan bahwa tidak ada keluhan buram setelah lama bermain *game*. Dan hasil pemeriksaan visus, kami dapatkan 79 siswa (66,4%) responden ternyata visusnya kurang dari 6/6. Dari pemeriksaan pinhole, seluruhnya menunjukkan hasil positif sehingga semua responden sebanyak 79 orang (66,4%) menderita kelainan refraksi

Tabel 2. Distribusi Kelainan Refraksi berdasarkan berbagai factor risiko

Karakteristik	KELAINAN REFRAKSI				Nilai p	Odds Ratio
	Ya		Tidak			
	n	%	n	%		
Jenis Kelamin						
Laki-laki	44	36,97	21	17,65	0,741	OR -0,129 CI -0,892 ± 0,634
Perempuan	35	29,41	19	15,97		
Bermain game sejak						
1 - 3 tahun yang lalu	63	52,94	36	30,25	0,114	OR 0,827 CI -0,343 ± 1,996
> 3 tahun yang lalu	16	13,45	4	3,36		
Durasi bermain game						
> 2 jam per hari	54	45,38	18	15,13	0,014	OR -0,971 CI -1,754 ± 0,188
0-2 jam per hari	25	21,01	22	18,49		
Posisi tubuh saat bermain game						
Tiduran	36	30,25	14	11,76	0,27	OR -0,441 CI -1,228 ± 0,345
Duduk	43	36,13	26	21,85		
Media						
Telpon genggam	57	47,90	35	29,41	0,59	OR 0,994 CI -0,064 ± 2,052
Telpon genggam + media lain	22	18,49	5	4,20		
Keluhan buram setelah main						
Ya	14	11,76	13	10,92	0,069	OR 0,804 CI -0,074 ± 1,683
Tidak	65	54,62	27	22,69		

Dalam table 2 diperlihatkan hubungan antara kelainan refraksi dan berbagai factor risiko, yaitu jenis kelamin, awal mula saat bermain *game*, durasi permainan, posisi tubuh, jenis perangkat digital yang digunakan dan keluhan buram setelah lama bermain *game*. Nilai $p < 0.05$ menunjukkan hubungan yang bermakna antara variable bebas dan tergantung. Dalam penelitian ini, tidak terdapat hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan kelainan refraksi. Begitu juga dengan factor risiko saat mulai bermain *game*, posisi tubuh saat bermain *game* dan jenis perangkat digital. Hanya factor risiko durasi bermain *game* yang mempunyai hubungan bermakna dengan kelainan refraksi pada anak Sekolah Dasar, ditunjukkan dengan nilai $p = 0.014$ ($p < 0.05$), namun hal tersebut bukan merupakan faktor yang dominan sebagai penyebab kelainan refraksi tersebut, dibuktikan dengan Odds Ratio (OD) $-0,971 (-1,754 \pm -0,188)$.

Yang termasuk dalam perangkat digital adalah telepon genggam, televisi, laptop, komputer meja dan tablet. Sebanyak 77,3% responden penelitian kami menggunakan telepon genggam untuk bermain *game*, sedangkan responden lainnya (22,7%) menggunakan telepon genggam dan perangkat lain untuk bermain *game*. Telepon genggam menjadi perangkat yang paling disukai karena bentuknya yang kecil dan mudah dibawa kemana-mana.(Miakotko L, 2017).

Terdapat 20 orang responden (16,8%) yang bermain game dimulai sejak lebih dari 3 tahun yang lalu, tetapi dari analisis bivariat ternyata tidak ada hubungan yang bermakna antara awal mulai main *game* dengan kelainan refraksi. Kelelahan mata saat bermain game terjadi karena terjadi penurunan frekuensi berkedip, sehingga menyebabkan evaporasi atau penguapan air mata secara berlebihan. Hal tersebut lebih sering terjadi pada anak-anak yang mulai bermain *game* dalam usia yang lebih muda dan durasi bermain yang lebih lama.(Zhao H dkk, 2021). Yang sesuai dengan pernyataan ini di penelitian kami hanyalah durasi bermain game, ditunjukkan dalam table 2 durasi bermain game mempunyai hubungan yang bermakna dengan kelainan refraksi.

Penelitian yang diadakan di negara bagian Indiana, Amerika Serikat (Richards J dkk, 2024) terhadap 38 responden berumur 6-17 tahun, yang dibagi dalam 2 kelompok, yaitu myopia dan kelompok non myopia. Tujuan penelitian tersebut adalah untuk menilai kebiasaan responden saat menggunakan perangkat digital *smartphone* dengan mengukur jarak pandang responden yang mendapatkan 5 tugas yang berbeda yaitu bermain *game*, menonton video dalam ruangan yang terang (680 lux), menonton video dalam ruangan gelap (5,5 lux), membaca huruf dengan font kecil (8pt) dan membaca huruf dengan font besar (16pt). Hasilnya adalah jarak pandang seorang myopia tidak berbeda saat melakukan tugas yang berbeda. Penggunaan perangkat elektronik secara berlebihan pada anak-anak akan mempengaruhi jarak pandang. Terjadi kelelahan mata, dan akhirnya kebiasaan melihat

dekat secara terus menerus akan memperpendek jarak pandang sehingga menimbulkan kelainan refraksi myopia. (Richards J dkk, 2024)

Sesuai dengan hasil penelitian kami, penelitian di Jepang terhadap anak berumur 4-6 tahun, mendapatkan hasil bahwa penggunaan perangkat digital seperti telepon genggam, computer dan tablet mempunyai hubungan bermakna terhadap kelainan refraksi. Factor lain yang mempunyai hubungan bermakna dengan kelainan refraksi dalam penelitian tersebut adalah factor keturunan (salah satu atau kedua orang tua mempunyai kelainan refraksi), panjang *axial length* dan kebiasaan melihat dekat (Matsumura S dkk, 2022). Berbeda dengan penelitian kami dan yang di Jepang, penggunaan perangkat digital tidak mempunyai hubungan yang bermakna dengan kelainan refraksi di Arab Saudia (Almarzouki HS dkk, 2023)

Rekomendasi *World Health Organization* (WHO) adalah tidak diperkenankan penggunaan perangkat digital bagi anak sampai usia 24 bulan (2 tahun). Untuk usia 2 tahun sampai 5 tahun, hanya diperkenankan menggunakan perangkat digital kurang dari 1 jam sehari. Dan untuk usia diatas 5 tahun, penggunaan perangkat digital disesuaikan dengan kebutuhan dan bila harus menggunakan perangkat digital, maka sebaiknya kurang dari 2 jam sehari (WHO. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. 2019).

KESIMPULAN

Durasi bermain game melalui perangkat digital membawa pengaruh buruk bagi mata, diantaranya adalah kelainan refraksi. Disarankan mengikuti anjuran dari WHO untuk menggunakan perangkat digital tidak lebih dari 2 jam perharinya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti yang telah memfasilitasi penelitian ini, juga kepada pihak sekolah yang peduli terhadap kesehatan mata para siswa didik

DAFTAR PUSTAKA

Almarzouki, H. S., Alharbi, S. Y., Bakhsh, D. A., Alayoubi, S. N., Taher, N. O., & Farahat, F. (2023). Prevalence of Myopia and Its Associated Risk Factors Among Children Attending a Tertiary Hospital in Saudi Arabia. *Cureus*, 15(4), e37045. <https://doi.org/10.7759/cureus.37045>

- Aslan, F., & Sahinoglu-Keskek, N. (2022). The effect of home education on myopia progression in children during the COVID-19 pandemic. *Eye*, 36, 1427–1432. <https://doi.org/10.1038/s41433-021-01655-2>
- Albasithu, F. F., & Wartono, M. (2024). STRES KERJA PADA KARYAWAN YANG BERKAITAN DENGAN FAKTOR PSIKOSOSIAL LINGKUNGAN KERJA. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 9(1), 11-19. <https://doi.org/10.25105/pdk.v9i1.16221>
- Bhanderi, D., Choudhary, S., & Doshi, V. G. (2008). A community-based study of asthenopia in computer operators. *Indian Journal of Ophthalmology*, 56(1), 51-55.
- Cao, H., Cao, X., Cao, Z., Zhang, L., Han, Y., & Guo, C. (2021). The prevalence and causes of pediatric uncorrected refractive error: Pooled data from population studies for Global Burden of Disease (GBD) sub-regions. *PLoS ONE*, 17(7), e0268800. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268800>
- Chang, H. Y., Park, E.-J., Yoo, H.-J., Lee, J. W., & Shin, Y. (2018). Electronic media exposure and use among toddlers. *Psychiatry Investigation*, 15(6), 568-573. <https://doi.org/10.30773/pi.2017.11.30.2>
- Chun, J.-W., Choi, J., Kim, J.-Y., Cho, H., Ahn, K.-J., Nam, J.-H., et al. (2017). Altered brain activity and the effect of personality traits in excessive smartphone use during facial emotion processing. *Scientific Reports*, 7(12156), 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08824-y>
- Hutter, H., Moshammer, H., Wallner, P., Cartellieri, M., Denk-Linnert, D., Katzinger, M., et al (2010). Tinnitus and mobile phone use. *Occupational and Environmental Medicine*, 67, 804-808. <https://doi.org/10.1136/oem.2009.048116>
- Jiang, Z., & Zhao, X. (2016). Self-control and problematic mobile phone use in Chinese college students: The mediating role of mobile phone use patterns. *BMC Psychiatry*, 16(416). <https://doi.org/10.1186/s12888-016-1131-z>
- Kemntrian Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular. (2018). Peta Jalan Penanggulangan Gangguan Penglihatan di Indonesia Tahun 2017-2030. Retrieved from https://p2ptm.kemkes.go.id/uploads/VHcrbkVobjRzUDN3UCs4eUJ0dVBndz09/2018/08/Buku_Peta_Jalan_Penanggulangan_Gangguan_Penglihatan_di_Indonesia_tahun_2017_2030.pdf
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2017). Survey penggunaan TIK 2017 serta implikasinya terhadap aspek sosial budaya masyarakat. Retrieved from www.kominfo.go.id
- Kheradmand, A., Amirlatif, E. S., & Rahbar, Z. (2023). Personality traits of university students with smartphone addiction. *Frontiers in Psychiatry*, 14(1083214), 1-6. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1083214>
- Khurana, A. K., Khurana, Aruj K., & Khurana, B. P. (2017). *Comprehensive Ophthalmology* (7th ed.). Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Kim, M.-H., Min, S., Ahn, J.-S., An, C., & Lee, J. (2019). Association between high adolescent smartphone use and academic impairment, conflicts with family members or friends, and suicide attempts. *PLoS ONE*, 14(7), e0219831. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219831>
- Lanza, M., Ruggiero, A., Ruggiero, M., Iodice, C. M., & Simonelli, F. (2023). Analysis of refractive errors in a large Italian cohort of pediatric subjects post the COVID-19 pandemic. *Life*, 13, 1569. <https://doi.org/10.3390/life13071569>
- Lee, H. S., Park, S. W., & Heo, H. (2016). Acute acquired comitant esotropia related to excessive smartphone use. *BMC Ophthalmology*, 16(37). <https://doi.org/10.1186/s12886-016-0213-5>
- Maharjan, U., Rijal, S., Jnawali, A., Sitaula, S., & Bhattarai, S., Shrestha, G. B. (2022). Binocular vision findings in normally-sighted school-aged children who used digital devices. *PLoS ONE*, 17(4), e0266068. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266068>

- Matsumura, S., Dannoue, K., Kawakami, M., Uemura, K., Kameyama, A., Takei, A., et al. (2022). Prevalence of myopia and its associated factors among Japanese preschool children. *Frontiers in Public Health*, 10, 901480. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.901480>
- Miakotko, L. (2017). The impact of smartphones and mobile devices on human health and life. Retrieved from <http://www.nyu.edu/classes/keefer/waoe/miakotkol.pdf>
- Mu, J., Zeng, D., Fan, J., Liu, M., Jiang, M., Shuai, X., et al. (2022). Epidemiological characteristics and influencing factors of myopia among primary school students in southern China: A longitudinal study. *International Journal of Public Health*. Advance online publication. <https://doi.org/10.3389/ijph.2023.1605424>
- Mussa, A. (2016). Computer Vision Syndrome. *MedCrave Advances in Ophthalmology & Visual System*, 4(3), 00110. <https://doi.org/10.15406/aovs.2016.04.00110>
- Puzio, D., Makowska, I., & Rymarczyk, K. (2022). Screen device use and common health problems in children and adolescents. *Psychiatria i Psychologia Kliniczna*, 22(1), 55-61. <https://doi.org/10.15557/PiPK.2022.0007>
- Richards, J., Jaskulski, M., Rickert, M., & Kollbaum, P. (2024). Digital device viewing behavior in children. *Ophthalmic and Physiological Optics*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/opo.13288>
- Rohmah, W. A., & Merijanti, L. T. (2024). HUBUNGAN STRES AKADEMIK DENGAN KECENDERUNGAN GEJALA SOMATISASI PADA SISWA SMA DI ERA PANDEMI COVID-19. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 9(1), 38-48. <https://doi.org/10.25105/pdk.v9i1.16487>
- Shan, Z., Deng, G., Li, J., Li, Y., Zhang, Y., & Zhao, Q. (2013). Correlational analysis of neck/shoulder pain and low back pain with the use of digital products, physical activity and psychological status among adolescents in Shanghai. *PLOS ONE*, 8(10), e78109. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078109>
- Vilela, M. A. P., Pellanda, L. C., Cesa, C. C., & Castagno, V. D. (2015). Asthenopia prevalence and risk factors associated with professional computer use - A systematic review. *International Journal of Advances in Medical Science*, 3(2). <https://doi.org/10.12783/ams.2015.0302.03>
- Wardani, D. S., & Mediana, D. (2024). HUBUNGAN POLA ASUH DAN BERAT BADAN LAHIR DENGAN KEJADIAN STUNTING PADA ANAK USIA 24-59 BULAN. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 9(1), 20-30. <https://doi.org/10.25105/pdk.v9i1.16262>
- World Health Organization. (2016). International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision (ICD-10) - WHO Version for 2016: Visual disturbances and blindness. Retrieved from <http://www.who.int/classifications/icd/2006Updates.pdf>
- World Health Organization. (2019). Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. Retrieved from www.who.int/publications/i/item/9789241550536
- Zhao, H., Wu, S.-N., Zhang, Q., Zhao, C., Shu, H.-Y., Ge, Q.-M., et al. (2021). Video display terminal use and other risk factors for abnormal blinking in children: Gender differences. *BMC Ophthalmology*, 21(428). <https://doi.org/10.1186/s12886-021-02194-w>