



Analisis Gangguan Visus terhadap Indeks Prestasi Kumulatif pada Mahasiswa Program Studi Sarjana Pendidikan Dokter Universitas Prima Indonesia

Louisa Princes Gunawan¹, Ali Napiah Nasution², Yohani Theresia^{3*}

¹Program Studi Kedokteran, ²PUI Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, ³Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi, Universitas Prima Indonesia, Jl. Sampul No. 3, Sei Putih Barat, Medan, Indonesia 20118.

Email Correspondence: yohanitheresia@unprimdn.ac.id

Abstrak

Gangguan visus sering ditemukan pada mahasiswa yang menjalani aktivitas visual jarak dekat secara intensif dan diperkirakan dapat memengaruhi proses belajar. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) menurut kategori gangguan visus pada mahasiswa Program Studi Sarjana Pendidikan Dokter Universitas Prima Indonesia. Penelitian observasional analitik dengan rancangan cross sectional dilaksanakan pada Mei 2026. Analisis mencakup 100 mahasiswa angkatan 2023 yang memenuhi kriteria penelitian. Ketajaman penglihatan diperiksa secara monokuler menggunakan Snellen chart pada jarak 6 m. Responden dengan visus kurang dari 6/6 menjalani refraksi subjektif menggunakan trial lens, sedangkan IPK diperoleh dari data akademik. Distribusi IPK tidak normal sehingga perbedaan antarkategori visus dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis. Sebanyak 74 responden (74,0%) berjenis kelamin perempuan. Kategori visus terdiri atas normal pada 33 mahasiswa (33,0%), gangguan ringan pada 43 mahasiswa (43,0%), sedang pada 21 mahasiswa (21,0%), dan tinggi pada 3 mahasiswa (3,0%). Rerata IPK adalah $3,2281 \pm 0,34022$ dengan rentang 1,73-4,00; sebanyak 16,0% responden memiliki IPK tinggi, 73,0% sedang, dan 11,0% rendah. Nilai mean rank IPK berturut-turut ialah 43,08 pada kelompok normal, 56,30 pada gangguan ringan, 53,90 pada gangguan sedang, dan 25,17 pada gangguan tinggi. Uji Kruskal-Wallis menghasilkan $H=6,574$; $df=3$; $p=0,087$. Tidak terdapat perbedaan IPK yang bermakna secara statistik menurut kategori gangguan visus. Penggunaan koreksi penglihatan dan faktor akademik maupun psikososial yang tidak diukur dapat memengaruhi hasil penelitian.

Kata kunci: Gangguan Visus; Ketajaman Penglihatan; Indeks Prestasi Kumulatif; Miopia.

Analysis of the Impact of Visual Impairment on the Grade Point Average of Undergraduate Medical Students at Universitas Prima Indonesia

Abstract

Visual impairment is common among students who perform intensive near-vision activities and may interfere with learning. This study examined whether cumulative grade point average (GPA) differed across visual-impairment categories among undergraduate medical students at Universitas Prima Indonesia. An analytical cross-sectional study was conducted in May 2026 and included 100 students from the 2023 cohort who met the eligibility criteria. Monocular distance visual acuity was assessed with a Snellen chart at 6 m. Students whose visual acuity was worse than 6/6 underwent subjective refraction with trial lenses, and GPA was obtained from academic records. Because GPA was not normally distributed, differences across visual categories were tested with the Kruskal-Wallis test. Seventy-four participants (74.0%) were women. Visual status was classified as normal in 33 students (33.0%), mild impairment in 43 (43.0%), moderate impairment in 21 (21.0%), and high impairment in 3 (3.0%). Mean GPA was 3.2281 ± 0.34022 (range, 1.73-4.00); 16.0% of students had a high GPA, 73.0% a moderate GPA, and 11.0% a low GPA. GPA mean ranks were 43.08, 56.30, 53.90, and 25.17 in the normal, mild, moderate, and high visual-impairment groups, respectively. The Kruskal-Wallis test yielded $H=6.574$, $df=3$, and $p=.087$. GPA did not differ significantly across visual-impairment categories. Vision correction and unmeasured academic or psychosocial factors may have influenced the observed association.

Keywords: Visual Impairment; Visual Acuity; Grade Point Average; Myopia.

How to Cite: Gunawan, L. P., Nasution, A. N., & Theresia, Y. (2026). Analisis Gangguan Visus terhadap Indeks Prestasi Kumulatif pada Mahasiswa Program Studi Sarjana Pendidikan Dokter Universitas Prima Indonesia. *Empiricism Journal*, 7(3), 3359-3370. <https://doi.org/10.36312/ej.v7i3.6844>



<https://doi.org/10.36312/ej.v7i3.6844>

Copyright© 2026, Gunawan et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Visus atau ketajaman penglihatan merupakan kemampuan sistem visual untuk membedakan detail suatu objek pada jarak tertentu dan menjadi salah satu indikator penting dalam menilai fungsi penglihatan. Proses melihat yang optimal memerlukan sistem optik mata yang mampu memfokuskan cahaya secara tepat pada retina, kemudian mengubah rangsangan cahaya menjadi impuls saraf yang diteruskan ke pusat penglihatan. Perubahan pada media refraksi, kelengkungan kornea, kekuatan lensa, maupun panjang aksial bola mata dapat menyebabkan bayangan tidak terfokus secara optimal pada retina sehingga menurunkan ketajaman penglihatan dan mengganggu aktivitas visual sehari-hari (Carr & Stell, 2017; Rimayanti, 2023). Oleh karena itu, pemeriksaan ketajaman penglihatan menjadi salah satu komponen dasar dalam skrining fungsi visual dan dapat digunakan untuk mengidentifikasi adanya penurunan kemampuan melihat yang memerlukan evaluasi lebih lanjut (Nukti et al., 2024).

Salah satu penyebab umum penurunan ketajaman penglihatan adalah kelainan refraksi, terutama miopia, hipermetropia, dan astigmatisme. Miopia terjadi ketika cahaya dari objek jauh difokuskan di depan retina pada kondisi akomodasi relaks sehingga objek jauh tampak kabur. Sebaliknya, pada hipermetropia, sistem optik mata cenderung memfokuskan cahaya di belakang retina, sedangkan astigmatisme terjadi akibat perbedaan kekuatan refraksi pada meridian mata sehingga cahaya tidak difokuskan pada satu titik secara seragam (Carr & Stell, 2017; Panjaitan et al., 2023). Kelainan refraksi yang tidak dikoreksi secara memadai dapat menyebabkan penglihatan kabur dan meningkatkan kebutuhan adaptasi visual ketika individu membaca, melihat objek jauh, atau melakukan aktivitas yang membutuhkan ketelitian visual. Koreksi refraksi yang sesuai diperlukan untuk mengoptimalkan pembentukan bayangan pada retina dan mempertahankan fungsi visual dalam aktivitas sehari-hari.

Di antara berbagai kelainan refraksi, miopia menjadi perhatian penting karena prevalensinya terus meningkat, khususnya pada anak, remaja, dan dewasa muda. Holden et al. (2016) memproyeksikan bahwa sekitar separuh populasi dunia dapat mengalami miopia pada tahun 2050 dan sebagian di antaranya berpotensi berkembang menjadi miopia tinggi. International Myopia Institute mendefinisikan miopia berdasarkan *spherical equivalent* $\leq -0,50$ dioptri dan miopia tinggi $\leq -6,00$ dioptri untuk meningkatkan konsistensi dalam penelitian klinis dan epidemiologis (Flitcroft et al., 2019). Perkembangan miopia dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor, meliputi predisposisi genetik, aktivitas melihat dekat, tuntutan pendidikan, penggunaan perangkat digital, serta keterbatasan aktivitas di luar ruangan (Biswas et al., 2024; Martínez-Albert et al., 2023; Singh et al., 2022). Variasi prevalensi miopia juga ditemukan menurut usia, karakteristik populasi, dan wilayah geografis (Gomez-Salazar et al., 2017; Huang et al., 2019; Lee & Mackey, 2022).

Mahasiswa kedokteran merupakan salah satu kelompok yang memiliki tuntutan visual relatif tinggi karena kegiatan akademiknya banyak melibatkan membaca, menggunakan komputer atau perangkat digital, mengamati gambar anatomi maupun materi diagnostik, serta mengikuti pembelajaran dengan durasi aktivitas melihat dekat yang panjang. Penelitian pada mahasiswa kedokteran Universitas Gondar menunjukkan bahwa miopia merupakan masalah refraksi yang cukup menonjol pada kelompok tersebut (Berhane et al., 2022). Di Indonesia, miopia juga telah dilaporkan pada mahasiswa pendidikan dokter Universitas Baiturrahmah (Ashan et al., 2022). Penelitian pada mahasiswa Universitas Prima Indonesia menunjukkan adanya hubungan antara kecanduan penggunaan gawai dan miopia (Budi et al., 2022), sedangkan penelitian pada mahasiswa Universitas Malahayati melaporkan hubungan aktivitas melihat dekat dengan kejadian miopia (Eksa et al., 2019). Temuan tersebut menunjukkan bahwa karakteristik aktivitas akademik mahasiswa, terutama kegiatan visual jarak dekat yang intensif, merupakan faktor yang relevan dalam pembahasan kesehatan penglihatan pada populasi mahasiswa.

Gangguan fungsi visual tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengenali objek, tetapi berpotensi memengaruhi kenyamanan dan efektivitas mahasiswa dalam menjalani proses pembelajaran. Aktivitas membaca buku dan artikel ilmiah, mengamati ilustrasi atau struktur anatomi, memperhatikan materi pada layar maupun papan, serta mengoperasikan perangkat digital memerlukan ketajaman penglihatan yang memadai. Penurunan visus dapat menyebabkan objek atau tulisan terlihat kabur sehingga individu perlu mengubah jarak pandang, memperbesar tampilan, atau menggunakan alat koreksi untuk memperoleh

informasi visual secara optimal. Apabila gangguan refraksi tidak dikoreksi secara memadai, kondisi tersebut dapat meningkatkan ketidaknyamanan dan beban visual selama aktivitas akademik. Selain itu, gangguan refraksi dan miopia juga dilaporkan berkaitan dengan aspek kualitas hidup mahasiswa (Anugrahsari et al., 2022; Moravej et al., 2025). Dengan demikian, kondisi fungsi visual secara teoritis dapat berperan sebagai salah satu faktor yang mendukung akses mahasiswa terhadap informasi pembelajaran, meskipun dampaknya terhadap capaian akademik tidak selalu bersifat langsung.

Capaian akademik mahasiswa dalam penelitian ini direpresentasikan melalui Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). IPK menggambarkan pencapaian hasil belajar secara kumulatif berdasarkan nilai mata kuliah yang telah ditempuh dan merupakan indikator akademik yang terdokumentasi serta dapat dibandingkan antarindividu dalam satu program studi. Pada mahasiswa Program Studi Sarjana Pendidikan Dokter, IPK mencerminkan hasil pembelajaran dari berbagai mata kuliah yang menuntut pemahaman konsep, penguasaan materi, kemampuan mengintegrasikan informasi, dan keterlibatan dalam aktivitas akademik. Namun demikian, IPK merupakan indikator hasil belajar yang bersifat multifaktorial. Capaian tersebut tidak hanya mungkin dipengaruhi oleh fungsi visual, tetapi juga oleh kemampuan kognitif, strategi belajar, motivasi, kualitas tidur, kondisi psikologis, dukungan sosial, serta karakteristik lingkungan pembelajaran. Oleh sebab itu, IPK tidak dapat secara langsung digunakan untuk menggambarkan kenyamanan visual, konsentrasi, atau performa mahasiswa dalam aktivitas akademik tertentu.

Bukti empiris mengenai hubungan fungsi visual dan capaian akademik sampai saat ini juga belum sepenuhnya konsisten. Jan et al. (2019) dalam studi kohort menunjukkan adanya hubungan antara ketajaman penglihatan dan luaran pendidikan, tetapi kekuatan hubungan tersebut berubah setelah memperhitungkan faktor-faktor lain. Di sisi lain, penggunaan koreksi penglihatan dapat memodifikasi dampak penurunan visus terhadap proses belajar. Nguyen et al. (2025) melaporkan bahwa penggunaan kacamata pada remaja dengan penurunan ketajaman penglihatan dan miopia berkaitan dengan performa akademik yang lebih baik. Pada mahasiswa, Erfira et al. (2025) juga melaporkan adanya perbedaan performa akademik antara mahasiswa miopia yang menggunakan koreksi penglihatan dan yang tidak menggunakannya. Sementara itu, gangguan refraksi dan fungsi binokular telah dikaitkan dengan penurunan kualitas hidup mahasiswa, tetapi keterkaitannya dengan capaian akademik dapat dipengaruhi oleh penggunaan koreksi dan berbagai faktor individual lainnya (Moravej et al., 2025). Perbedaan temuan tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kondisi visual dan capaian akademik masih memerlukan penelitian pada populasi dan konteks pendidikan yang berbeda.

Kajian mengenai gangguan visus pada mahasiswa di Indonesia telah banyak membahas prevalensi miopia, penggunaan gawai, aktivitas melihat dekat, dan kualitas hidup. Namun, bukti mengenai perbedaan capaian akademik berdasarkan tingkat gangguan visus pada mahasiswa pendidikan dokter masih terbatas, khususnya pada mahasiswa Program Studi Sarjana Pendidikan Dokter Universitas Prima Indonesia. Kondisi tersebut menjadi penting dikaji karena mahasiswa kedokteran menghadapi beban akademik dan tuntutan visual yang tinggi, sementara capaian akademik merupakan hasil dari interaksi berbagai faktor. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) menurut kategori gangguan visus pada mahasiswa Program Studi Sarjana Pendidikan Dokter Universitas Prima Indonesia.

METODE

Rancangan tempat dan waktu

Penelitian ini menggunakan rancangan observasional analitik dengan pendekatan cross sectional. Pemeriksaan dan pengumpulan data dilaksanakan pada Mei 2026 di ruang B-1204, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi, Universitas Prima Indonesia, Medan. Kondisi visus dan IPK dinilai pada periode pengumpulan data yang sama.

Subjek dan besar sampel

Populasi penelitian adalah 162 mahasiswa aktif Program Studi Sarjana Pendidikan Dokter angkatan 2023. Perhitungan dengan rumus Slovin dan margin of error 7% menghasilkan kebutuhan minimal 91 responden. Analisis akhir mencakup 100 mahasiswa

dengan data pemeriksaan visus dan IPK lengkap. Kriteria inklusi meliputi status mahasiswa aktif, kehadiran perkuliahan lebih dari 80%, kesediaan mengikuti penelitian melalui informed consent, dapat menjalani pemeriksaan visus dan refraksi, serta memiliki data IPK yang valid. Mahasiswa dikeluarkan apabila memiliki penyakit mata selain kelainan refraksi, riwayat operasi mata, gangguan neurologis atau sistemik yang memengaruhi penglihatan, atau data yang tidak lengkap.

Pemeriksaan visus dan pengukuran IPK

Ketajaman penglihatan jarak jauh diperiksa secara monokuler menggunakan Snellen chart pada jarak 6 m dengan pencahayaan yang memadai. Mata yang tidak diperiksa ditutup tanpa penekanan. Apabila visus awal kurang dari 6/6, dilakukan refraksi subjektif menggunakan trial frame dan trial lens sampai diperoleh koreksi terbaik. Pemeriksaan manual dengan Snellen chart dan refraksi subjektif dipilih sesuai instrumen yang tersedia; perbedaan karakteristik pemeriksaan manual dan autorefraktometer telah dilaporkan dalam penelitian sebelumnya (Irma et al., 2021).

Dalam basis data penelitian, seluruh kelainan yang memerlukan koreksi dicatat sebagai lensa minus. Kategori peserta ditentukan berdasarkan mata dengan koreksi sferis yang lebih berat: normal apabila tidak memerlukan koreksi, ringan untuk koreksi lebih besar dari -3,00 D tetapi kurang dari 0,00 D, sedang untuk koreksi -3,00 D hingga lebih besar dari -6,00 D, dan tinggi untuk koreksi $\leq -6,00$ D. IPK diperoleh dari Kartu Hasil Studi atau arsip akademik. IPK dikelompokkan menjadi tinggi ($\geq 3,50$), sedang (3,00 hingga $< 3,50$), dan rendah ($< 3,00$).

Pengolahan dan analisis data

Data diperiksa kelengkapannya, dikodekan, dan dibersihkan sebelum dianalisis menggunakan SPSS. Variabel kategorik disajikan sebagai jumlah dan persentase, sedangkan IPK disajikan sebagai rerata, standar deviasi, minimum, dan maksimum. Normalitas IPK dinilai dengan uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Karena kedua uji menunjukkan $p < 0,001$, perbedaan distribusi IPK pada empat kategori visus dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis. Nilai $p < 0,05$ ditetapkan sebagai batas kemaknaan statistik. Uji lanjut Mann-Whitney tidak dilakukan karena hasil pengujian keseluruhan tidak signifikan.

Etika penelitian

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Prima Indonesia menyatakan penelitian layak etik melalui surat No. 071/KEPK/UNPRI/III/2026 tanggal 13 Maret 2026. Setiap responden memperoleh penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian serta memberikan persetujuan tertulis. Data identitas disimpan secara rahasia dan hanya digunakan untuk pencocokan hasil pemeriksaan dengan data akademik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden dan distribusi variabel

Seluruh 100 responden memiliki data yang dapat dianalisis. Responden perempuan berjumlah 74 orang (74,0%) dan laki-laki 26 orang (26,0%). Sebanyak 67,0% mahasiswa berada pada salah satu kategori gangguan visus; kategori ringan merupakan kelompok terbesar, yaitu 43 orang (43,0%). Berdasarkan IPK, sebagian besar responden berada pada kategori sedang (73,0%) (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden serta Distribusi Kategori Visus dan IPK (n=100)

Karakteristik	Kategori	n	%
Jenis kelamin	Laki-laki	26	26,0
	Perempuan	74	74,0
Kategori visus	Normal	33	33,0
	Ringan	43	43,0
	Sedang	21	21,0
	Tinggi	3	3,0
Kategori IPK	Tinggi	16	16,0
	Sedang	73	73,0
	Rendah	11	11,0

Keterangan: IPK, Indeks Prestasi Kumulatif.

Rerata IPK responden adalah 3,2281 dengan standar deviasi 0,34022. Nilai terendah ialah 1,73 dan nilai tertinggi 4,00. Uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk sama-sama menghasilkan $p < 0,001$ sehingga distribusi IPK dinilai tidak normal (Tabel 2).

Tabel 2. Statistik Deskriptif dan Uji Normalitas IPK

Variabel	n	Minimum	Maksimum	Rerata $\pm$ SD	K-S p	S-W p
IPK	100	1,73	4,00	3,2281 $\pm$ 0,34022	<0,001	<0,001

Keterangan: IPK, Indeks Prestasi Kumulatif; SD, standar deviasi; K-S, Kolmogorov-Smirnov; S-W, Shapiro-Wilk

Perbedaan IPK menurut kategori visus

Kelompok gangguan visus ringan mempunyai mean rank IPK tertinggi (56,30), diikuti kelompok sedang (53,90), normal (43,08), dan tinggi (25,17). Meskipun terdapat variasi peringkat, uji Kruskal-Wallis menghasilkan $H=6,574$ dengan $df=3$ dan $p=0,087$. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan distribusi IPK yang bermakna secara statistik di antara keempat kategori visus (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji Kruskal-Wallis IPK menurut Kategori Visus

Kategori visus	n	Mean rank IPK	H	df	p
Normal	33	43,08			
Ringan	43	56,30			
Sedang	21	53,90			
Tinggi	3	25,17			
Statistik keseluruhan	100	-	6,574	3	0,087

Keterangan: H, statistik Kruskal-Wallis; df, derajat kebebasan. Batas kemaknaan $p < 0,05$.

Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa 67,0% responden berada pada kategori gangguan visus, dengan proporsi terbesar pada kategori ringan (43,0%), diikuti kategori sedang (21,0%) dan tinggi (3,0%). Temuan tersebut menunjukkan bahwa penurunan fungsi visual cukup banyak ditemukan pada mahasiswa yang diteliti, meskipun sebagian besar berada pada derajat relatif ringan. Pola ini sejalan dengan penelitian pada mahasiswa kedokteran lain yang melaporkan bahwa miopia derajat ringan lebih banyak ditemukan dibandingkan derajat yang lebih berat (Ashan et al., 2022; Berhane et al., 2022). Kondisi tersebut relevan dengan karakteristik aktivitas akademik mahasiswa kedokteran yang banyak melibatkan membaca, penggunaan komputer dan telepon pintar, serta aktivitas melihat dekat dalam durasi panjang. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan gawai dan aktivitas melihat dekat berkaitan dengan miopia pada populasi mahasiswa (Budi et al., 2022; Eksa et al., 2019; Huang et al., 2019). Selain itu, tingginya paparan perangkat digital pada mahasiswa juga berkaitan dengan keluhan *computer vision syndrome* dan *digital eye strain* (Abudawood et al., 2020; Zeng et al., 2026). Temuan tersebut memperlihatkan bahwa beban visual pada mahasiswa tidak hanya berkaitan dengan kelainan refraksi, tetapi juga dengan kenyamanan visual selama proses pembelajaran. Gangguan ketajaman penglihatan pada kelompok usia mahasiswa di Indonesia juga telah dilaporkan sebelumnya (Tamboto et al., 2015). Temuan dasar penelitian ini, termasuk proporsi setiap kategori visus, sesuai dengan distribusi responden yang dilaporkan dalam hasil penelitian.

Meskipun proporsi mahasiswa dengan gangguan visus cukup tinggi, penelitian ini tidak menunjukkan adanya perbedaan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) yang bermakna secara statistik di antara kategori visus normal, ringan, sedang, dan tinggi ($H=6,574$; $df=3$; $p=0,087$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada populasi yang diteliti, kategori gangguan visus belum terbukti berkaitan dengan perbedaan distribusi IPK. Temuan ini berbeda dengan Jan et al. (2019), yang melaporkan adanya hubungan antara ketajaman penglihatan dan luaran pendidikan. Namun, hubungan antara fungsi visual dan capaian akademik tampaknya bersifat kompleks. Mavi et al. (2022) dalam *systematic review* menunjukkan bahwa gangguan refraksi yang tidak terkoreksi dapat berkaitan dengan kemampuan membaca dan capaian pendidikan yang lebih rendah, sedangkan Elbasheer et al. (2026) menunjukkan bahwa hubungan antara kelainan refraksi dan luaran pendidikan dipengaruhi oleh heterogenitas populasi, definisi kelainan refraksi, indikator akademik, serta faktor perancu. Dengan demikian, perbedaan

karakteristik populasi dan metode pengukuran dapat menjelaskan mengapa hasil penelitian ini tidak sepenuhnya konsisten dengan penelitian sebelumnya.

Peran koreksi penglihatan merupakan faktor penting lain dalam menafsirkan hasil penelitian. Nguyen et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan kacamata pada remaja dengan penurunan ketajaman penglihatan dan miopia berkaitan dengan performa akademik yang lebih baik, sedangkan Erfira et al. (2025) menunjukkan adanya perbedaan performa akademik pada mahasiswa miopia berdasarkan penggunaan koreksi penglihatan. Bukti eksperimental juga menunjukkan bahwa pemberian koreksi refraksi dapat memberikan manfaat pada beberapa luaran akademik, meskipun efeknya tidak selalu konsisten. Neitzel et al. (2021), melalui *cluster randomized clinical trial*, menemukan bahwa program pemeriksaan mata dan pemberian kacamata dapat memperbaiki skor membaca pada siswa yang membutuhkan koreksi. Sebaliknya, Fricke et al. (2023) menunjukkan bahwa perbaikan aspek pemrosesan informasi visual tidak selalu diikuti peningkatan capaian akademik yang sebanding. Temuan-temuan tersebut mengindikasikan bahwa pengaruh fungsi visual terhadap prestasi akademik dapat dipengaruhi oleh jenis gangguan, keberhasilan koreksi, kepatuhan penggunaan alat koreksi, serta indikator akademik yang digunakan.

Dalam penelitian ini, informasi mengenai jenis, ketepatan, dan kepatuhan penggunaan kacamata atau lensa kontak tidak dikumpulkan. Oleh karena itu, mahasiswa dengan gangguan visus yang telah menggunakan koreksi secara optimal mungkin tetap memiliki kemampuan visual fungsional yang memadai untuk mengikuti proses pembelajaran. Kondisi tersebut berpotensi mengurangi perbedaan capaian akademik antara kelompok dengan visus normal dan kelompok dengan gangguan visus. Dengan kata lain, kategori gangguan visus yang diperoleh pada saat pemeriksaan belum tentu sepenuhnya mencerminkan beban gangguan visual yang dialami mahasiswa selama keseluruhan periode pembentukan IPK.

Secara fisiologis, kelainan refraksi dapat menurunkan kejernihan bayangan yang terbentuk pada retina. Pada miopia, misalnya, cahaya dari objek jauh difokuskan di depan retina sehingga objek pada jarak tersebut tampak kabur. Dalam kegiatan akademik, gangguan ketajaman penglihatan dapat menyebabkan kesulitan ketika mahasiswa membaca tulisan pada layar atau papan, mengamati struktur anatomi, maupun mengenali detail materi visual. Mahasiswa dapat melakukan berbagai bentuk kompensasi, seperti mendekatkan jarak pandang, memperbesar tampilan, mengubah posisi duduk, atau menggunakan koreksi refraksi. Apabila gangguan penglihatan tidak dikoreksi secara memadai, aktivitas visual berkepanjangan dapat disertai keluhan seperti kelelahan mata, sakit kepala, mata kering, dan ketidaknyamanan visual. Abudawood et al. (2020) menunjukkan tingginya prevalensi *computer vision syndrome* pada mahasiswa kedokteran, sedangkan Zeng et al. (2026) melaporkan bahwa paparan layar yang lebih tinggi pada mahasiswa berkaitan dengan peningkatan risiko *digital eye strain* dan sejumlah luaran kesehatan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa gangguan visual dapat memengaruhi pengalaman belajar meskipun tidak selalu tercermin dalam IPK.

Mekanisme tersebut belum dapat diuji secara langsung dalam penelitian ini karena variabel yang diukur terbatas pada kategori visus dan IPK. Gejala astenopia, mata kering, sakit kepala, kenyamanan membaca, kecepatan menyelesaikan tugas visual, konsentrasi, pemahaman materi, serta durasi penggunaan perangkat digital tidak diukur. Oleh karena itu, mahasiswa dapat mengalami ketidaknyamanan visual yang cukup berarti tetapi tetap mempertahankan prestasi akademik melalui strategi adaptasi. Kondisi ini menegaskan pentingnya membedakan antara capaian akademik akhir dan proses belajar yang dijalani mahasiswa. IPK merupakan indikator kumulatif yang berguna untuk menggambarkan capaian akademik, tetapi kurang sensitif untuk menangkap gangguan kenyamanan visual atau hambatan fungsional yang terjadi selama aktivitas belajar sehari-hari.

Interpretasi hasil juga harus mempertimbangkan bahwa IPK merupakan luaran yang bersifat multifaktorial. Selain fungsi visual, capaian akademik mahasiswa dapat dipengaruhi oleh kemampuan kognitif, motivasi, strategi belajar, kualitas dan durasi tidur, stres, kondisi psikologis, dukungan sosial, kondisi sosial ekonomi, serta lingkungan pembelajaran. Seoane et al. (2020), melalui *systematic review* dan meta-analisis pada mahasiswa kedokteran, menunjukkan bahwa gangguan tidur cukup sering ditemukan dan dapat berkaitan dengan penurunan performa akademik. Namun, hubungan tersebut tidak selalu konsisten. Alotaibi et al. (2020), misalnya, menemukan tingginya prevalensi kualitas tidur buruk dan stres pada

mahasiswa kedokteran, tetapi tidak menemukan hubungan yang konsisten dengan capaian akademik. Raju et al. (2026) juga menunjukkan bahwa hubungan antara tidur dan performa akademik pada mahasiswa kedokteran dipengaruhi oleh berbagai faktor. Oleh karena itu, tidak ditemukannya perbedaan IPK berdasarkan kategori visus dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh banyak determinan akademik yang tidak diukur secara simultan.

Fungsi visual juga dapat memengaruhi aspek kehidupan mahasiswa yang tidak tercermin dalam nilai akademik. Anugrahsari et al. (2022) melaporkan aspek kualitas hidup terkait miopia pada mahasiswa kedokteran, sedangkan Moravej et al. (2025) menunjukkan bahwa kelainan refraksi dan gangguan penglihatan binokular berkaitan dengan kualitas hidup mahasiswa. Gangguan fungsi visual dapat memengaruhi kenyamanan, aktivitas sehari-hari, kemampuan membaca, dan kualitas pengalaman belajar meskipun mahasiswa tetap dapat mempertahankan IPK yang baik. Oleh karena itu, hasil penelitian yang tidak menunjukkan perbedaan IPK secara signifikan tidak dapat diinterpretasikan sebagai bukti bahwa gangguan visus tidak memiliki dampak fungsional.

Analisis berdasarkan kategori visus menunjukkan bahwa kelompok gangguan ringan memiliki *mean rank* IPK tertinggi (56,30), diikuti kelompok sedang (53,90), normal (43,08), dan tinggi (25,17). Pola tersebut tidak menunjukkan gradien yang konsisten antara tingkat gangguan visus dan capaian IPK. Peningkatan derajat gangguan visus tidak diikuti penurunan *mean rank* IPK secara bertahap. Selain itu, kelompok gangguan visus tinggi hanya terdiri atas tiga responden sehingga nilai *mean rank* pada kelompok tersebut sangat rentan dipengaruhi variasi individual. Oleh karena itu, rendahnya *mean rank* pada kategori tinggi tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk menyimpulkan adanya hubungan *dose-response* antara tingkat gangguan visus dan penurunan prestasi akademik. Distribusi kelompok yang tidak seimbang juga dapat mengurangi kemampuan analisis untuk mendeteksi perbedaan yang mungkin ada. Data *mean rank* tersebut merupakan bagian dari hasil utama penelitian.

Aspek pengukuran fungsi visual juga perlu diperhatikan. Pemeriksaan menggunakan *Snellen chart* dan *trial lens* dapat digunakan untuk menilai ketajaman penglihatan dan refraksi subjektif, tetapi tidak sepenuhnya setara dengan autorefraktometri, refraksi sikloplegik, maupun evaluasi oftalmologis yang lebih komprehensif. Irma et al. (2021) menunjukkan adanya perbedaan karakteristik antara pemeriksaan autorefraktometer dan metode manual. Bukti lain juga menunjukkan bahwa akomodasi dapat memengaruhi hasil refraksi, terutama pada kelompok usia muda. Doyle et al. (2026) menunjukkan adanya perbedaan antara hasil autorefraksi sikloplegik dan non-sikloplegik pada dewasa muda, sedangkan Hashemi et al. (2026) menunjukkan bahwa metode refraksi yang berbeda dapat menghasilkan estimasi status refraksi yang tidak sepenuhnya identik. Hal ini memperkuat pentingnya kehati-hatian dalam menafsirkan klasifikasi kelainan refraksi yang diperoleh hanya melalui satu pendekatan pemeriksaan.

Dalam penelitian ini, kategori gangguan ditentukan berdasarkan koreksi sferis pada mata dengan koreksi lebih berat, sedangkan komponen silinder, fungsi binokular, panjang aksial bola mata, status akomodasi, dan gejala visual tidak dianalisis secara terpisah. Padahal, individu dengan nilai sferis yang sama dapat memiliki fungsi visual yang berbeda apabila disertai astigmatisme, gangguan akomodasi, atau gangguan binokular. Moravej et al. (2025) menunjukkan bahwa kelainan refraksi dan gangguan penglihatan binokular dapat memengaruhi kualitas hidup mahasiswa. Oleh karena itu, penelitian lanjutan sebaiknya menggunakan evaluasi fungsi visual yang lebih komprehensif sehingga klasifikasi gangguan tidak hanya didasarkan pada koreksi sferis.

Temuan penelitian ini juga perlu dipahami dalam konteks desain *cross-sectional*. Kondisi visus dan IPK dinilai pada periode yang sama sehingga urutan temporal antara gangguan penglihatan, penggunaan koreksi, kebiasaan melihat dekat, paparan perangkat digital, dan capaian akademik tidak dapat ditentukan. Oleh karena itu, penelitian ini tidak dapat menyimpulkan hubungan sebab-akibat antara gangguan visus dan IPK. Elbasheer et al. (2026) juga menunjukkan bahwa heterogenitas desain penelitian dan keterbatasan pengendalian faktor perancu menjadi salah satu alasan belum konsistennya hubungan antara kelainan refraksi dan capaian pendidikan. Demikian pula, Zeng et al. (2026) menekankan bahwa dominasi desain *cross-sectional* dalam penelitian paparan layar membatasi inferensi kausal. Studi longitudinal yang menilai perubahan fungsi visual, penggunaan koreksi,

kebiasaan belajar, serta capaian akademik dari waktu ke waktu diperlukan untuk memperkuat bukti mengenai hubungan temporal.

Dari perspektif pendidikan kedokteran, hasil penelitian ini tetap memiliki implikasi terhadap kesehatan mahasiswa meskipun tidak ditemukan perbedaan IPK yang signifikan. Aktivitas pembelajaran mahasiswa kedokteran melibatkan membaca dalam waktu lama, penggunaan perangkat digital, pengamatan gambar anatomi, preparat, dan berbagai materi yang membutuhkan diskriminasi visual. Skrining ketajaman penglihatan secara berkala dapat dipertimbangkan sebagai salah satu upaya promotif dan preventif untuk mendeteksi gangguan refraksi yang belum teridentifikasi. Bukti dari Neitzel et al. (2021) menunjukkan bahwa identifikasi gangguan penglihatan dan pemberian koreksi dapat memberikan manfaat terhadap beberapa luaran pembelajaran, sedangkan Mavi et al. (2022) dan Elbasheer et al. (2026) menunjukkan pentingnya deteksi serta koreksi gangguan refraksi dalam mendukung fungsi visual. Namun, bukti tersebut tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa skrining mata akan secara langsung meningkatkan IPK mahasiswa.

Dengan demikian, skrining mata pada mahasiswa lebih tepat diposisikan sebagai bagian dari dukungan kesehatan dan kenyamanan belajar daripada sebagai intervensi akademik langsung. Penelitian ini tidak dirancang untuk menguji efektivitas skrining atau koreksi refraksi terhadap prestasi akademik. Penelitian berikutnya perlu menggabungkan pengukuran ketajaman penglihatan dan refraksi dengan status serta kepatuhan penggunaan koreksi, astigmatisme, fungsi binokular, gejala *digital eye strain*, durasi aktivitas melihat dekat, paparan layar, kualitas tidur, stres, serta faktor psikososial. Selain IPK, indikator yang lebih langsung seperti kecepatan membaca, pemahaman materi, konsentrasi, performa pada tugas berbasis visual, dan hasil ujian tertentu dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara fungsi visual dan proses belajar secara lebih komprehensif.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil. Pertama, penelitian hanya melibatkan mahasiswa dari satu angkatan pada satu institusi sehingga validitas eksternal dan generalisasi temuan terhadap mahasiswa kedokteran di institusi lain masih terbatas. Kedua, distribusi responden pada setiap kategori visus tidak seimbang, khususnya kategori gangguan visus tinggi yang hanya terdiri atas tiga mahasiswa. Kondisi tersebut membatasi kestabilan estimasi pada kelompok tersebut dan dapat menurunkan kemampuan analisis statistik untuk mendeteksi perbedaan antar kelompok.

Ketiga, sejumlah faktor yang berpotensi menjadi perancu atau pemodifikasi hubungan antara fungsi visual dan capaian akademik tidak diukur. Faktor tersebut meliputi durasi aktivitas melihat dekat, lama penggunaan perangkat digital, aktivitas di luar ruangan, riwayat keluarga, status serta kepatuhan penggunaan koreksi refraksi, kualitas tidur, stres, motivasi belajar, strategi belajar, kemampuan kognitif, kondisi psikologis, dukungan sosial, dan kondisi sosial ekonomi. Oleh karena itu, kemungkinan adanya *residual confounding* tetap perlu dipertimbangkan ketika menafsirkan hasil.

Keempat, evaluasi fungsi visual dalam penelitian ini belum mencakup pemeriksaan yang komprehensif. Pemeriksaan tidak menggunakan refraksi sikloplegik dan tidak mengevaluasi komponen silinder, panjang aksial bola mata, fungsi akomodasi, fungsi binokular, maupun gejala visual secara terpisah. Kategori gangguan juga ditentukan berdasarkan koreksi sferis pada mata dengan koreksi lebih berat. Pendekatan tersebut mungkin belum sepenuhnya menggambarkan kompleksitas kondisi refraksi dan fungsi visual setiap responden. Perbedaan hasil antara metode refraksi manual, autorefraksi, dan refraksi sikloplegik yang telah dilaporkan pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode pemeriksaan dapat memengaruhi klasifikasi status refraksi (Irma et al., 2021; Doyle et al., 2026; Hashemi et al., 2026).

Kelima, IPK digunakan sebagai satu-satunya indikator capaian akademik. Meskipun IPK merupakan indikator yang objektif dan terdokumentasi, ukuran tersebut bersifat kumulatif serta dipengaruhi oleh banyak faktor. IPK juga tidak secara langsung menggambarkan kenyamanan membaca, konsentrasi, kecepatan menyelesaikan tugas visual, pemahaman materi, maupun performa mahasiswa pada aktivitas pembelajaran tertentu. Penggunaan

indikator proses belajar yang lebih langsung dapat memberikan gambaran yang lebih sensitif mengenai kemungkinan dampak fungsi visual terhadap aktivitas akademik.

Terakhir, desain *cross-sectional* tidak memungkinkan penentuan urutan temporal maupun hubungan kausal antara kondisi visus dan capaian akademik. Kondisi penglihatan yang diukur pada satu waktu tidak dapat dipastikan mencerminkan keadaan visual mahasiswa sepanjang periode pembentukan IPK. Penelitian berikutnya disarankan menggunakan desain longitudinal dan multisenter dengan sampel yang lebih besar, distribusi kategori visus yang lebih seimbang, pemeriksaan refraksi yang lebih komprehensif, serta pengendalian faktor perancu yang lebih baik. Penggunaan indikator proses belajar, kualitas hidup, kenyamanan visual, dan performa akademik yang lebih beragam juga diperlukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih utuh mengenai hubungan antara fungsi visual dan pengalaman belajar mahasiswa.

KESIMPULAN

Sebagian besar mahasiswa dalam penelitian ini berada pada kategori gangguan visus, terutama derajat ringan. Rerata Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) responden adalah $3,2281 \pm 0,34022$. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan IPK yang bermakna secara statistik di antara kategori visus normal, ringan, sedang, dan tinggi ($H=6,574$; $df=3$; $p=0,087$). Temuan ini menunjukkan bahwa pada populasi yang diteliti, kategori gangguan visus belum terbukti berkaitan dengan perbedaan capaian akademik kumulatif. Namun, hasil tersebut tidak dapat diartikan bahwa gangguan visus tidak memiliki dampak terhadap proses belajar, karena penelitian ini tidak mengukur kenyamanan visual, gejala astenopia, konsentrasi, penggunaan koreksi refraksi, maupun indikator proses belajar lainnya.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, institusi pendidikan disarankan mempertimbangkan skrining ketajaman penglihatan secara berkala sebagai bagian dari upaya promotif dan preventif untuk mendukung kesehatan mahasiswa. Edukasi mengenai pentingnya pemeriksaan mata, penggunaan koreksi refraksi sesuai rekomendasi tenaga kesehatan, serta kebiasaan belajar yang memperhatikan kenyamanan visual juga perlu diperkuat. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan berasal dari beberapa institusi, menggunakan distribusi kategori visus yang lebih seimbang, serta melakukan pemeriksaan refraksi yang lebih komprehensif. Variabel lain seperti durasi aktivitas melihat dekat, penggunaan perangkat digital, aktivitas luar ruangan, kepatuhan terhadap koreksi refraksi, kualitas tidur, stres, motivasi belajar, dan faktor sosial ekonomi juga perlu dikendalikan. Selain IPK, penelitian berikutnya sebaiknya menggunakan indikator proses dan performa belajar yang lebih langsung untuk memperoleh gambaran hubungan fungsi visual dan capaian akademik secara lebih utuh. 5. Empiricism Journal Publish G...

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi Universitas Prima Indonesia yang telah memberikan dukungan dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh mahasiswa yang telah bersedia menjadi responden dan berpartisipasi dalam pemeriksaan serta pengumpulan data penelitian. Penulis juga menghargai kontribusi semua pihak yang telah membantu proses administrasi, pengumpulan data, dan pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abudawood, G. A., Ashi, H. M., & Almarzouki, N. K. (2020). Computer vision syndrome among undergraduate medical students in King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *Journal of Ophthalmology*, 2020, 2789376. <https://doi.org/10.1155/2020/2789376>
- Alotaibi, A. D., Alosaimi, F. M., Alajlan, A. A., & Bin Abdulrahman, K. A. (2020). The relationship between sleep quality, stress, and academic performance among medical students. *Journal of Family & Community Medicine*, 27(1), 23–28. https://doi.org/10.4103/jfcm.JFCM_132_19

- Anugrahsari, S., Nawi, F. N. A. B., Idnani, Z. A., Wongkar, K., Akasian, S. C., Candika, W., & Rampisela, L. L. S. (2022). Gambaran *quality of life* miopia pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta. *Jambi Medical Journal: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 10(1), 56–67. <https://doi.org/10.22437/jmj.v10i1.17759>
- Ashan, H., Afrina, I. R., Pitra, D. A. H., & Triola, S. (2022). Profil miopia pada mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Baiturrahmah Angkatan 2016. *Scientific Journal*, 1(2), 129–133. <https://doi.org/10.56260/sciena.v1i2.30>
- Berhane, M. A., Demilew, K. Z., & Assem, A. S. (2022). Myopia: An increasing problem for medical students at the University of Gondar. *Clinical Ophthalmology*, 16, 1529–1539. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S365618>
- Biswas, S., El Kareh, A., Qureshi, M., Lee, D. M. X., Sun, C. H., Lam, J. S. H., Saw, S. M., & Najjar, R. P. (2024). The influence of the environment and lifestyle on myopia. *Journal of Physiological Anthropology*, 43, Article 7. <https://doi.org/10.1186/s40101-024-00354-7>
- Budi, A., Ginting, C. N., Chiuman, L., & Girsang, E. (2022). The association between gadget addiction and myopia in the medical student of Universitas Prima Indonesia. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 12(1), 58–61. <https://doi.org/10.29322/IJSRP.12.01.2022.p12109>
- Carr, B. J., & Stell, W. K. (2017). The science behind myopia. In H. Kolb, E. Fernandez, & R. Nelson (Eds.), *Webvision: The organization of the retina and visual system*. University of Utah Health Sciences Center. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470669/>
- Doyle, M., O'Dwyer, V., Moore, M., & Harrington, S. (2026). Accuracy and repeatability of autorefractometry in young adults: A comparison of cycloplegic and non-cycloplegic methods. *Clinical and Experimental Optometry*, 109(3), 462–472. <https://doi.org/10.1080/08164622.2025.2542321>
- Eksha, D. R., Pratiwi, P., & Marni, M. (2019). Pengaruh aktivitas melihat jarak dekat terhadap angka kejadian miopia pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati tahun 2019. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 6(2), 81–91. <https://doi.org/10.33024/jikk.v6i2.2291>
- Elbasheer, A. D. H. E., Suliman, B. M. M., Bahr, M. K. M., Abdelhalim, E. H. A., Elhams, Y., Almalik, A., & Ahmed, A. (2026). Refractive errors and educational outcomes in children: A systematic review. *Cureus*, 18(4), e107531. <https://doi.org/10.7759/cureus.107531>
- Erfira, E., Febriandriani, D., Farida, N., Mahrunnisa, F., Irawati, N. B. U., Hermawati, L., & Usman, M. (2025). A comparative study of academic performance in myopic students with and without vision correction. *The Avicenna Medical Journal*, 6(1), 12–16. <https://doi.org/10.15408/avicenna.v6i1.46768>
- Flitcroft, D. I., He, M., Jonas, J. B., Jong, M., Naidoo, K., Ohno-Matsui, K., Rahi, J., Resnikoff, S., Vitale, S., & Yannuzzi, L. (2019). IMI—Defining and classifying myopia: A proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 60(3), M20–M30. <https://doi.org/10.1167/iovs.18-25957>
- Fricke, T. R., Metha, A. B., Anderson, D. P., Lea, A. K., & Anderson, A. J. (2023). Does vision therapy for visual information processing improve academic performance? A randomised clinical trial. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 43(6), 1326–1336. <https://doi.org/10.1111/opo.13222>
- Gomez-Salazar, F., Campos-Romero, A., Gomez-Campana, H., Cruz-Zamudio, C., Chaidez-Felix, M., Leon-Sicairos, N., Velazquez-Roman, J., Flores-Villasenor, H., Muro-Amador, S., Guadron-Llanos, A. M., Martinez-Garcia, J. J., Murillo-Llanes, J., Sanchez-Cuen, J., Llausas-Vargas, A., Alapizco-Castro, G., Irineo-Cabrales, A., Graue-Hernandez, E., Ramirez-Luquin, T., & Canizalez-Roman, A. (2017). Refractive errors among children, adolescents and adults attending eye clinics in Mexico. *International Journal of Ophthalmology*, 10(5), 796–802. <https://doi.org/10.18240/ijo.2017.05.23>
- Hashemi, H., Khabazkhoob, M., Jamali, A., Emamian, M. H., Lanca, C., Pärssinen, O., Grzybowski, A., & Fotouhi, A. (2026). Comparative analysis of cycloplegic and non-cycloplegic refraction techniques for assessing refractive error in adults: A population-based study. *Clinical and Experimental Optometry*, 109(2), 265–278. <https://doi.org/10.1080/08164622.2025.2537220>

- Holden, B. A., Fricke, T. R., Wilson, D. A., Jong, M., Naidoo, K. S., Sankaridurg, P., Wong, T. Y., Naduvilath, T. J., & Resnikoff, S. (2016). Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 123(5), 1036–1042. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006>
- Huang, L., Kawasaki, H., Liu, Y., & Wang, Z. (2019). The prevalence of myopia and the factors associated with it among university students in Nanjing: A cross-sectional study. *Medicine*, 98(10), e14777. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014777>
- Irma, K., Romadhan, S., Sofyana, F., & Putri, H. (2021). Perbandingan hasil pemeriksaan menggunakan autorefraktometer dengan manual Snellen chart di RSUD Sibolga. *Jurnal Dharma Agung*, 29(3), 474–484. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v29i3.2441>
- Jan, C., Li, S. M., Kang, M. T., Liu, L., Li, H., Jin, L., Qin, X., Congdon, N., & Wang, N. (2019). Association of visual acuity with educational outcomes: A prospective cohort study. *British Journal of Ophthalmology*, 103(11), 1666–1671. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-313294>
- Lee, S. S. Y., & Mackey, D. A. (2022). Prevalence and risk factors of myopia in young adults: Review of findings from the Raine Study. *Frontiers in Public Health*, 10, 861044. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.861044>
- Martínez-Albert, N., Bueno-Gimeno, I., & Gené-Sampedro, A. (2023). Risk factors for myopia: A review. *Journal of Clinical Medicine*, 12(18), 6062. <https://doi.org/10.3390/jcm12186062>
- Mavi, S., Chan, V. F., Virgili, G., Biagini, I., Congdon, N., Piyasena, P., Yong, A. C., Ciner, E. B., Kulp, M. T., Candy, T. R., Collins, M., Bastawrous, A., Morjaria, P., Watts, E., Masiwa, L. E., Kumora, C., Moore, B., & Little, J.-A. (2022). The impact of hyperopia on academic performance among children: A systematic review. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 11(1), 36–51. <https://doi.org/10.1097/APO.0000000000000492>
- Moravej, R., Jamali, A., Zamani, N., Shahraki, F. A., Yekta, A. A., Ostadimoghaddam, H., Vaghefi, N., Ghadimi, H., & Khabazkhoob, M. (2025). Binocular vision disorders and refractive errors on university students' quality of life. *International Journal of Ophthalmology*, 18(4), 707–715. <https://doi.org/10.18240/ijo.2025.04.18>
- Neitzel, A. J., Wolf, B., Guo, X., Shakarchi, A. F., Madden, N. A., Repka, M. X., Friedman, D. S., & Collins, M. E. (2021). Effect of a randomized interventional school-based vision program on academic performance of students in grades 3 to 7: A cluster randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmology*, 139(10), 1104–1114. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2021.3544>
- Nguyen, H. T. L., Tran, X. M. T., Nakamura, K., Seino, K., Tashiro, Y., Miyashita, A., Igarashi-Yokoi, T., Vo, V. T., & Ohno-Matsui, K. (2025). Impact of spectacle use on academic performance among Vietnamese adolescents with reduced visual acuity and myopia: A school-based study. *PLOS ONE*, 20(5), e0322534. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0322534>
- Nukti, F. R., Ilahi, F., & Nurhajah, S. (2024). Perbedaan tajam penglihatan PACG akut dan kronis di RSUD Dr. M. Djamil Padang tahun 2019. *Oftalmologi: Jurnal Kesehatan Mata Indonesia*, 6(3), 95–102. <https://doi.org/10.11594/ojkmi.v6i3.74>
- Panjaitan, V. C. M., Vandela, S. A., Angeline, D. J., Elisabeth, D. R., Sangging, P. R. A., & Himayani, R. (2023). Astigmatism: Update and review. *Medical Profession Journal of Lampung*, 13(4.1), 214–218. <https://doi.org/10.53089/medula.v13i4.1.719>
- Raju, A., Suresh, S., & Hegde, P. (2026). Unraveling the relation between sleep and academic performance among medical students. *Irish Journal of Medical Science*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11845-026-04501-0>
- Rimayanti, U. (2023). *Anatomi dan fisiologi mata* [Materi kuliah].
- Seoane, H. A., Moschetto, L., Orliacq, F., Orliacq, J., Serrano, E., Cazenave, M. I., Vigo, D. E., & Perez-Lloret, S. (2020). Sleep disruption in medicine students and its relationship with impaired academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 53, 101333. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2020.101333>
- Singh, H., Singh, H., Latief, U., Tung, G. K., Shahtaghi, N. R., Sahajpal, N. S., Kaur, I., & Jain, S. K. (2022). Myopia, its prevalence, current therapeutic strategy and recent developments: A review. *Indian Journal of Ophthalmology*, 70(8), 2788–2799. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2415_21

-
- Tamboto, F. C. P., Wungouw, H. I. S., & Pangemanan, D. H. C. (2015). Gambaran visus mata pada senat mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *eBiomedik*, 3(3). <https://doi.org/10.35790/ebm.v3i3.10148>
- Zeng, Z., Shi, Z., Hou, S., Yan, J., Yang, R., & Li, X. (2026). Comprehensive effects and dose-response relationship of screen exposure on university students' physical and mental health and academic performance in the digital age: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 26, 1363. <https://doi.org/10.1186/s12889-026-27025-9>