

# Perbedaan Penglihatan Stereoskopis pada Penderita Miopia Ringan, Sedang dan Berat pada Siswa Sekolah Dasar Negeri Kuta Bakmee Aceh Besar

Dicky Yudistira Manurung<sup>1</sup>, Ratna Idayati<sup>2</sup>, Siti Hajar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>2</sup> Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>3</sup> Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala dan Staf Divisi Ophthalmology Rumah Sakit Umum Daerah dr. Zainoel Abidin, Banda Aceh

## ABSTRAK

### Kata Kunci:

Penglihatan stereoskopis, miopia, buku TNO

Stereoskopis merupakan suatu tingkatan tertinggi dari penglihatan binokular. Gangguan dari penglihatan stereoskopis dapat menurunkan kualitas hidup. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan gangguan penglihatan stereoskopis adalah kelainan refraksi. Miopia merupakan salah satu kelainan refraksi yang memiliki prevalensi cukup tinggi dan diperkirakan dapat mempengaruhi penglihatan stereoskopis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan penglihatan stereoskopis pada penderita miopia ringan, sedang, dan berat. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain penelitian cross sectional dan dilaksanakan di SD Negeri Kuta Bakmee Aceh Besar pada bulan November 2022. Subjek penelitian adalah seluruh siswa-siswi SD Negeri Kuta Bakmee dari kelas I sampai dengan kelas VI berjumlah 106 anak. Subjek diperiksa visusnya terlebih dahulu dengan bantuan alat *Snellen Chart* kemudian penglihatan stereoskopis dinilai dengan menggunakan buku TNO. Uji statistik menggunakan uji *Mann-Whitney*. Berdasarkan hasil pemeriksaan visus ditemukan sebanyak 4 anak (3,7%) mengalami miopia derajat ringan, miopia derajat sedang dan berat pada penelitian ini tidak ditemukan kasusnya, sedangkan 102 anak (96,3%) berada dalam keadaan penglihatan yang normal (emetropia). Subjek yang ketajaman penglihatan stereoskopisnya berada pada nilai 120 *second of arc* sebanyak 3 anak dan subjek yang ketajaman penglihatan stereoskopisnya berada pada nilai 240 sebanyak 1 anak. Subjek yang ketajaman penglihatan stereoskopisnya berada pada nilai 60 *second of arc* sebanyak 102 anak. Disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penglihatan stereoskopis antara kelompok miopia ringan dengan emetropia yang signifikan dengan nilai ( $p=0,000$ ).

Korespondensi: ratnaidayati@usk.ac.id (Ratna Idayati)

---

## ABSTRACT

---

### Keywords:

Stereoscopic vision,  
myopia,  
TNO book

*Stereoscopic is the highest level of binocular vision. Disturbance of stereoscopic vision can reduce quality of life. One of the factors that can cause stereoscopic visual impairment is refractive error. Myopia is a refractive disorder that has a high prevalence and is thought to affect stereoscopic vision. The purpose of this study was to determine whether there were differences in stereoscopic vision in patients with mild, moderate, and severe myopia. This research was an observational study with a cross-sectional research design and was carried out at SD Negeri Kuta Bakmee Aceh Besar in November 2022. The research subjects were all 106 students at SD Negeri Kuta Bakmee from class I to class VI. The subject's vision was examined first with the help of the Snellen Chart, then stereoscopic vision was assessed using the TNO book. Statistical test using the Mann-Whitney test. Based on the results of visual inspection, it was found that 4 children (3,7%) had mild degrees of myopia, moderate and severe myopia were not found in this study, while 102 children (96,3%) were in a state of normal vision (emmetropia). There were 3 subjects whose stereoscopic visual acuity was at 120 seconds of arc and 1 subject whose stereoscopic visual acuity was at 240. Subjects whose stereoscopic visual acuity was at a value of 60 arc seconds were 102 children. It concluded that there was a significant difference in stereoscopic vision between the mild myopia and emmetropia groups ( $p=0.000$ ).*

---

## PENDAHULUAN

Mata berfungsi sebagai media penglihatan yang bekerja secara kompleks dengan melibatkan penggunaan yang saling terkoordinasi dari kedua mata untuk menghasilkan penglihatan binokular yang baik.<sup>1</sup> Penglihatan binokular akan menjadikan ruang pandang penglihatan menjadi lebih luas, visus yang lebih baik, hingga mendapatkan *depth perception* yang optimal.<sup>2</sup> Stereoskopis atau disebut juga *depth perception* merupakan tingkatan tertinggi dari penglihatan binokular yang sangat berguna bagi aktivitas manusia.<sup>3</sup> Kemampuan penglihatan stereoskopis akan merubah bayangan dua dimensi yang jatuh di retina menjadi bayangan 3 dimensi, sehingga sangat berguna dalam menilai dan memahami objek yang dilihat. Penglihatan stereoskopis hanya dapat dimungkinkan apabila penglihatan kedua mata juga berlangsung dengan baik tanpa adanya gangguan penglihatan. Gangguan pada penglihatan stereoskopis umumnya

akan menyebabkan penurunan kualitas hidup hingga kesulitan dalam melakukan aktivitas yang melibatkan kemampuan mata yang prima. Gangguan yang muncul seperti kesulitan saat melihat benda 3 dimensi, gangguan konsentrasi dalam belajar dan melihat serta mengamati suatu objek.<sup>4</sup>

Prevalensi dari gangguan penglihatan stereoskopis terbilang cukup tinggi, di Spanyol prevalensinya di angka 32,3%, di *New England* berada di angka 42%. Persentase sebesar itu terjadi karena banyak faktor yang memicunya, seperti lingkungan, asupan gizi, usia, hingga gangguan pada mata berupa kelainan refraksi turut mempengaruhi penglihatan stereoskopis.<sup>5</sup> Kelainan refraksi adalah suatu keadaan yang bias mengakibatkan terjadinya penurunan stereoskopis pada seseorang seperti miopia, hipermetropia, serta astigmatisma.<sup>6</sup> Miopia merupakan kelainan refraksi yang memiliki angka prevalensi cukup tinggi dari beberapa kelainan refraksi yang ada. Laporan *World Health Organization*

(WHO) tahun 2020 memperkirakan 2,6 milyar orang seluruh usia di dunia mengidap miopia, 312 juta di antaranya berusia di bawah 19 tahun.<sup>7</sup>

Kelainan refraksi di Indonesia menduduki peringkat pertama dari penyakit mata, meliputi 25% penduduk atau sekitar 55 juta jiwa.<sup>6</sup> Tahun 2013, di Provinsi Aceh diperoleh 49.908 jiwa mengalami miopia dengan peringkat ke-12 dari 33 provinsi yang terdata di Indonesia. Pada anak usia sekolah (5-19 tahun) sekitar 66 juta anak atau 10%-nya menderita kelainan refraksi yaitu miopia dengan prevalensi terbanyak diusia 13 sampai 18 tahun.<sup>8</sup> Miopia yang tidak terkoreksi dengan baik dapat menyebabkan penurunan kualitas ketajaman penglihatan stereoskopis.<sup>9</sup> Peristiwa ini menjadi dasar bahwa kejadian miopia memerlukan perhatian khusus bagi negara Indonesia akibat dampak merugikan yang ditimbulkan.

Penelitian terkait dengan perbedaan penglihatan stereoskopis pada penderita miopia ringan, sedang dan berat di Indonesia masih jarang dilakukan. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Farid dkk menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada penglihatan stereoskopis kelompok miopia ringan dengan kelompok miopia sedang dan berat yang dilakukan di RSUP Dr. Kariadi Semarang pada Maret hingga Juni 2016.<sup>10</sup> Penelitian oleh Dedy Saputra pada tahun 2018 yang dilakukan pada siswa-siswi SMP Al-Azhar kota Medan diperoleh hasil terdapat hubungan antara peningkatan derajat miopia dengan penurunan penglihatan stereoskopis.<sup>11</sup>

Data dan uraian di atas menunjukkan prevalensi miopia cukup tinggi dengan keterlibatannya dalam mempengaruhi kualitas penglihatan stereoskopis, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan penglihatan stereoskopis pada penderita miopia ringan, sedang dan berat pada siswa SD Negeri Kuta Bakmee. Alasan memilih SD tersebut dikarenakan letaknya berada di pedesaan yang memungkinkan banyak anak yang tidak terkoreksi visusnya karena minimnya pengetahuan orang tua terkait kesehatan mata. Perkembangan gawai saat ini juga sudah sampai ke wilayah desa dengan tingkat pengguna hampir disemua kalangan

usia termasuk anak usia sekolah. Kiranya penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan masyarakat luas.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *observasional* dengan pendekatan potongan lintang (*cross sectional*), variabel bebas atau independen dan variabel terikat atau dependen dinilai secara simultan pada satu waktu. Penelitian ini dilaksanakan dimulai dari bulan Oktober sampai dengan Desember tahun 2022. Pengambilan data dilakukan di SD Negeri Kuta Bakmee Aceh Besar pada bulan November tahun 2022. Sampel pada penelitian ini adalah siswa-siswi SD Negeri Kuta Bakmee pada kelas I sampai dengan kelas VI yang terdata pada sekolah tahun ajaran 2022-2023 dengan jumlah sampel sebanyak 106 sampel. Analisa data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menjelaskan dan mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Analisis bivariat adalah analisis yang menghubungkan dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat dengan uji *Mann Whitney*.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2022 pada siswa SD Negeri Kuta Bakmee yang telah memenuhi kriteria subjek penelitian. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 106 subjek yang diambil dengan menggunakan metode *total sampling*. Penelitian ini terbagi dalam beberapa kelompok yaitu kelompok miopia ringan, miopia sedang, miopia berat dan emetropia. Subjek yang memenuhi kriteria inklusi, dilakukan pemeriksaan visus dengan bantuan alat *Snellen chart*. Subjek yang mengalami gangguan refraksi dan penglihatan normal (emetropia) selanjutnya dilakukan tes stereoskopis dengan menggunakan buku TNO. Faktor yang mempengaruhi penglihatan stereoskopis seperti ambliopia dieksklusikan dalam penelitian ini. Data yang ditampilkan dalam bentuk tabulasi terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian.**

Karakteristik	n	Persentase (%)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-Laki	62	58,40
Perempuan	44	41,50
<b>Usia</b>		
7 Tahun	17	16
8 Tahun	29	28
9 Tahun	16	15
10 Tahun	12	11
11 Tahun	13	12
12 Tahun	15	14
13 Tahun	4	4

Tabel 1 menunjukkan bahwa sampel terbanyak berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah 62 subjek (58,40%) sedangkan subjek perempuan berjumlah 44 subjek (41,50%). Berdasarkan karakteristik umur ditemukan bahwa pada usia 8 tahun merupakan jumlah subjek terbanyak yaitu berjumlah 29 subjek (28%), sedangkan subjek dengan jumlah terkecil yaitu berusia 13 tahun berjumlah 4 subjek (4%).

Hasil pemeriksaan visus dengan *Snellen*

*chart* dapat dilihat hasilnya melalui Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan hasil pemeriksaan visus yang dilakukan terhadap 106 subjek. Berdasarkan hasil pemeriksaan, ditemukan kelompok miopia derajat ringan dan penglihatan normal (emetropia). Miopia derajat sedang dan berat pada penelitian ini tidak dijumpai kasusnya. Tabel 2 juga menunjukkan kasus miopia yang terjadi hanya ditemukan pada jenis kelamin laki-laki sebanyak 4 subjek, 3 subjek diantaranya memiliki visus yang sama dengan nilai VOD dan VOS adalah 6/7,5 dengan koreksi visus kedua mata sferis -0,50 diperoleh nilai BCVA 6/6, sedangkan 1 subjek memiliki nilai VOD dan VOS 6/9 dengan koreksi visus kedua mata sferis -0,75 diperoleh BCVA 6/6. Subjek yang tergolong dalam penglihatan normal (emetropia) lebih didominasi jumlahnya oleh jenis kelamin laki-laki dengan jumlah 58 subjek.

Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran penglihatan stereoskopis yang berbeda pada setiap kelompoknya. Penglihatan Stereoskopis pada kelompok miopia ringan memiliki nilai terendah yaitu 120 *second of arc*, dan nilai tertinggi adalah 240 *second of arc*. Subjek yang ketajaman penglihatan stereoskopisnya berada pada nilai 120 *second of*

**Tabel 2. Tajam Penglihatan Siswa SD Negeri Kuta Bakmee**

Kelompok	Jenis Kelamin		Visus		
	Laki-laki	Perempuan	6/6	6/7,5	6/9
Miopia Ringan	4	0	0	3	1
Miopia Sedang	0	0	0	0	0
Miopia Berat	0	0	0	0	0
Emetropia	58	44	102	0	0

**Tabel 3 Hasil Pengukuran Penglihatan Stereoskopis.**

Kelompok	Penglihatan Stereoskopis						Total	
	60		120		240			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Miopia Ringan	0	0	3	75	1	25	4	100
Emetropia	102	100	0	0	0	0	102	100

**Tabel 4. Uji *Post Hoc* Antara Kelompok Miopia Ringan Dengan Emetropia**

Kelompok Visus	p
Miopia ringan- Emetropia	0.000

*arc* sebanyak 3 subjek dan subjek yang ketajaman penglihatan stereoskopisnya berada pada nilai 240 *second of arc* sebanyak 1 subjek. Penglihatan stereoskopis pada kelompok emetropia memiliki nilai yang tetap yaitu 60 *second of arc*. Subjek yang ketajaman penglihatan stereoskopisnya berada pada nilai 60 *second of arc* sebanyak 102 subjek. Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan terdapat perbedaan penglihatan stereoskopis pada kelompok miopia ringan dan emetropia.

Berdasarkan output uji statistik dengan metode *Mann Whitney*, dapat diketahui nilai ( $p=0,000$ ) lebih kecil dari nilai probabilitas ( $0,05$ ). Oleh karena itu, pengambilan keputusan dalam uji *Mann Whitney* di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penglihatan stereoskopis antara kelompok miopia ringan dengan emetropia yang signifikan (Tabel 4).

## PEMBAHASAN

Pada dasarnya terdapat banyak faktor risiko yang dapat mempengaruhi terjadinya miopia pada usia sekolah. Beberapa faktor risiko terjadinya miopia diantaranya adalah faktor keturunan dan faktor lingkungan. Bila seorang anak diantara salah satu orang tuanya menderita miopia maka anak tersebut memiliki risiko dua kali lebih tinggi mengalami miopia, sedangkan jika kedua orang tua anak tersebut menderita miopia, maka risikonya delapan kali lebih tinggi mengalami miopia daripada anak dengan orang tua yang tidak menderita miopia. Faktor lingkungan seperti aktivitas di luar ruangan, aktivitas jarak dekat dengan durasi yang lama dan pendidikan akan mempengaruhi terjadinya miopia.<sup>12,13</sup> Miopia yang tidak terkoreksi dengan baik akan mengakibatkan penurunan ketajaman penglihatan stereoskopis seseorang.

Stereoskopis merupakan suatu tingkat tertinggi dalam penglihatan binokuler, dapat juga disebut

sebagai persepsi kedalaman dan sangat berhubungan erat dengan penglihatan tiga dimensi.<sup>14</sup> Kasus miopia yang ditemukan saat pemeriksaan tergolong kedalam miopia derajat ringan. Miopia derajat sedang dan berat tidak dijumpai kasusnya di SD Negeri Kuta Bakmee sehingga tidak bisa dibedakan penglihatan stereoskopisnya. Berdasarkan hasil temuan kasus tersebut peneliti membedakan ketajaman penglihatan stereoskopis sesuai dengan ketersediaan data dilapangan, yakni membedakan penglihatan stereoskopis antara subjek yang berpenglihatan normal (emetropia) dan subjek yang mengalami miopia derajat ringan. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penglihatan stereoskopis antara kelompok miopia ringan dengan emetropia yang signifikan dengan nilai ( $p=0,000$ ) lebih kecil dari nilai probabilitas ( $0,05$ ).

Penglihatan tiga dimensi dapat tercapai bila telah melalui tiga tingkatan. Tingkatan pertama adalah persepsi simultan, kemudian fusi, dan tingkatan tertinggi adalah stereoskopis. Persepsi simultan adalah suatu respon awal dari retina mata dalam menangkap suatu bayangan atau gambar. Fusi terbagi menjadi dua bagian, bagian pertama adalah fusi sensorik dan bagian kedua adalah fusi motorik yang berguna menyatukan gambar atau bayangan yang identik yang ditangkap oleh kedua mata. Stereoskopis adalah suatu kemampuan penglihatan binokuler untuk penglihatan tiga dimensi yang dihasilkan dari proses neural akibat stimulasi elemen-elemen retina yang berbeda secara horizontal di Area Fungsional Panum. Penglihatan stereoskopis dapat terjadi dengan sempurna bila beberapa syarat dapat terpenuhi. Syarat tersebut adalah dasar penglihatan fisiologis meliputi normalnya otot-otot penggerak bola mata, tidak terdapatnya kelainan baik pada saraf perifer maupun pusat penglihatan, tidak terdapat defek anatomis yang dapat mengganggu penangkapan bayangan hingga impuls menuju otak,

serta tidak terdapat gangguan pada bidang refraksi baik berupa kejernihan lensa maupun kelainan refraksi.<sup>15, 16</sup>

Perbedaan penglihatan stereoskopis antara kelompok miopia ringan terhadap kelompok emetropia dinilai bermakna dapat dijelaskan dengan melihat proses fisiologis terjadinya penglihatan stereoskopis. Penglihatan binokuler kedua mata memiliki titik fiksasi yang terletak pada fovea sentralis, daerah sekitar titik fiksasi ini disebut juga daerah berkorespondensi yang hanya ditempati oleh bayangan yang terdapat pada bidang horopter dan area panum. Setelah bayangan berada pada daerah korespondensi maka akan diteruskan melalui saraf optikum yang sebagian akan menyilang di kiasma optikum dan corpus collosum yang nantinya akan diproses di area 17 sebagai persepsi kedalaman. Bayangan yang jatuh pada orang dengan kelainan refraksi berupa miopia ringan sedikit tidak terlalu jelas sehingga proses terjadinya fusi akan terganggu dan tidak dapat diproses menjadi impuls stereoskopis.<sup>10</sup>

Uraian di atas menunjukkan mata tanpa kelainan media refraksi akan menghasilkan penglihatan stereoskopis yang baik, meskipun terdapat beberapa syarat utama dan pengecualian lain. Hal ini didukung dengan penelitian Dian dkk pada tahun 2017 menyimpulkan bahwa derajat kelainan refraksi akan mempengaruhi kualitas ketajaman penglihatan stereoskopis.<sup>17</sup> Penelitian oleh Kah Chung dkk pada tahun 2018 menerangkan bahwa miopia sangat berhubungan erat dengan kejadian phoria dan tropia yang dapat mengganggu penglihatan stereoskopis seseorang.<sup>18</sup> Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Chanchal dkk pada tahun 2017 yang menyatakan bahwa miopia berhubungan erat dengan penurunan penglihatan stereoskopis.<sup>19</sup> Berdasarkan hal tersebut, maka penglihatan stereoskopis pada penderita miopia seharusnya mengalami penurunan akibat terganggunya proses pembentukan fusi dan tidak dapat diproses menjadi impuls stereoskopis.

## KESIMPULAN

Penelitian mengenai perbedaan penglihatan

stereoskopis pada penderita miopia ringan, sedang, dan berat pada siswa SD Negeri Kuta Bakmee dapat ditarik kesimpulan, bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada penglihatan stereoskopis kelompok miopia ringan dengan kelompok penglihatan normal (emetropia) dengan nilai  $p= 0.000$ .

## DAFTAR PUSTAKA

1. Syaueqie M, Handayani S, Putri M. Development of Binocular Vision [Internet]. Vol. 3, Jurnal Kesehatan Andalas. 2018. Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
2. Liu F, Zhao J, Han T, Shen Y, Li M, Liu J, et al. Screening for Stereopsis Using an Eye-Tracking Glasses-Free Display in Adults: A Pilot Study. *Front Med*. 2022 Jan 17;8.
3. Chopin A, Chan SW, Guellai B, Bavelier D, Levi DM. Binocular non-stereoscopic cues can deceive clinical tests of stereopsis. *Sci Rep*. 2019.
4. Kuang TM, Hsu WM, Chou CK, Tsai SY, Chou P. Impact of stereopsis on quality of life. *Eye*. 2015;19(5):540–5.
5. Zaroff CM, Knutelska M, Frumkes TE. Variation in stereoacuity: Normative description, fixation disparity, and the roles of aging and gender. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2017 Feb 1;44(2):891–900.
6. Wulandari M, Mahadini C. Chengqi, Tongziliao and Yintang Point Acupuncture in Improving the Case of Myopia Visus. *J Vocat Heal Stud*. 2019;2(2):56.
7. WHO. World report on vision. WHO, editor. 2020. 214 (14).
8. Nintyastuti IK, Geriputri NN, Prihatina LM. Prevalensi Gangguan Refraksi pada Mahasiswa Baru Universitas Mataram Angkatan 2014. *J Kedokt*. 2016;5(4):1–3.
9. Lai LJ, Hsu WH, Kuo CN, Hong RM, Chen MY. The Relationship between Myopia and Ocular Alignment among Rural Adolescents. *Open J Prev*

- Med. 2014;04(11):834–43.
10. Setiawan F, Arintawati P, Saktini F. Perbedaan Penglihatan Stereoskopis Pada Penderita Miopia Ringan, Sedang dan Berat. 2016;5(4):800–7.
  11. Saputra D. Hubungan Antara Derajat Miopia Dengan Penglihatan Stereoskopis Pada Anak Sekolah Menengah Pertama. FKUSU; 2018.
  12. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology* [Internet] 2016.
  13. Das A, Mallick B, Ghosh M et al. Relationship between myopia, axial length of eyeball and digit ratio among medical college students. 2020;7(1).
  14. Kenneth W. Wright M. *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 3rd ed. Los Angeles: Oxford University Press; 2013.
  15. Syauqie M, Putri SHM. Development of Binocular Vision. *J Kesehat Andalas* [Internet]. 2018;3(1). Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
  16. B. P. Penurunan Tajam Stereoskopis Pada Penderita Miopia. 2016; Available from: <https://repository.ugm.ac.id/id/eprint/41600%0A>.
  17. Hidayati D, Syamsu N, Akib MN. Pengaruh derajat kelainan refraksi dan penggunaan kacamata koreksi terhadap ketajaman stereopsis pada anak. *Ophthalmol Indonesia*. 2019;43(1):63.
  18. Chung KM CE. Near Esophoria is Associated with High Myopia. 2018.
  19. Al GC et. A Study of Stereopsis in Children And Adolescents with Myopic Refractive. *Int J Contemp Med Res*. 2017.