

## ORIGINAL ARTICLE

# Pengaruh Derajat Kelainan Refraksi dan Penggunaan Kacamata Koreksi terhadap Ketajaman Stereopsis pada Anak

Dian Hidayati, Noor Syamsu, Marliyanti N. Akib  
Department of Ophthalmology, Faculty Of Medicine,  
Hasanuddin University, Makassar  
E-mail: [doctordaichan@gmail.com](mailto:doctordaichan@gmail.com)

## ABSTRACT

**Introduction :** The stereoacuity depends on the binocular cooperation of both eyes and the good visual acuity of each eye. The relationship between stereoacuity and visual acuity is stereoacuity will decrease if the visual acuity decreases.

**Method :** This study is a cross-sectional analytic study, conducted in elementary schools in Makassar for 3 months. There were 261 children who met the inclusion criteria consisting of 124 men (47.5%) and 137 women (52.5%). The degrees of refractive error were divided into mild, moderate, and severe degrees. Measurement of stereoacuity using Titmus Stereotest before and after the use of corrective glasses.

**Result :** The results showed a significant correlation between the degree of refractive abnormality with stereoacuity before corrective glasses based on Kendall's tau  $b = 0.313$  ( $p < 0.001$ ), whereas the more severe of the degrees of the refractive error, the worse the stereoacuity. There is a significant correlation between the degrees of refractive error and stereoacuity after corrective glasses based on Kendall's tau  $b = 0.235$  ( $p < 0.001$ ), whereas the more severe of the degrees of the refractive error, the worse stereoacuity. There were significant differences in stereoacuity to the degrees of refractive error before and after the use of corrective glasses based on McNemar statistical test ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion :** The more severe of the degrees of the refractive error, the worse the stereoacuity. Stereoacuity after the use of corrective glasses is better than before the use of corrective glasses.

**Keyword:** Stereoacuity, refractive error, corrective glasses

Prevalensi kelainan refraksi pada anak sekolah usia 7 – 15 tahun di Bangalore, India adalah 7,03%, dengan prevalensi miopia 4,4%, hipermetropia 1,03%, dan astigmat 1,6%. Kebanyakan pada anak-anak dengan kelainan refraksi yang tidak terkoreksi biasanya asimtomatik dan skrining membantu deteksi dini kelainan refraksi dan waktu intervensi. Kelainan refraksi yang tidak terkoreksi mempunyai

pengaruh yang besar pada kemampuan belajar dan potensi tiap anak (Pavithra et al., 2013). Stereopsis merupakan tingkat tertinggi dari *binocular vision*. Oleh karena itu, untuk membentuk stereopsis, seseorang harus mempunyai *binocular vision*. Persepsi kita mengenai kondisi binokular menyatakan suatu koordinasi kompleks yang sangat tinggi dari proses-proses sensoris dan motoris dan mata saja (Asakawa & Ishikawa, 2010; Skuta

et al., 2011). Perkembangan stereopsis yang normal berdasarkan *binocular vision* yang baik, penglihatan yang kabur pada fase awal kehidupan menyebabkan kehilangan fungsi penglihatan sehingga ketajaman stereopsis menjadi subnormal (Sumita & Ruchika, 2015).

Stereopsis penting dalam kehidupan, khususnya untuk tugas-tugas yang membutuhkan keahlian manipulasi halus, koordinasi mata-tangan, dan diskriminasi spasial, seperti memasukkan benang ke dalam jarum, menentukan jarak antara mobil yang satu dengan mobil yang lain pada jalan raya yang padat untuk berpindah jalur, atlet olahraga yang membutuhkan ketajaman stereopsis yang baik seperti sepak bola, bisbol, dan bola basket, profesi pilot, tentara, polisi, dan banyak profesi lainnya. Meskipun demikian, stereopsis mempunyai keterbatasan, yaitu stereopsis tidak memberikan informasi kedalaman relatif jika jaraknya melewati 3000 kaki.

Pada anak-anak usia dini, stereopsis mempengaruhi kemampuan ketrampilan sensorimotor, seperti menumpuk balok hingga kemampuan menangkap bola. Selain itu, anak-anak dengan ketajaman stereopsis yang baik mempunyai kemampuan mempertahankan kesejajaran bola mata. Stereopsis juga meningkatkan kualitas hidup jangka panjang, termasuk aktualisasi diri, kepercayaan diri, kesempatan pekerjaan yang lebih baik, kepuasan dalam hubungan interpersonal, dan berhasil di sekolah dan olahraga (Birch & Wang, 2009).

Ketajaman stereopsis bergantung pada kerjasama binokular kedua mata dan ketajaman penglihatan yang baik dari tiap mata. Menurunnya atau tidak adanya ketajaman stereopsis umumnya dihubungkan dengan adanya kelainan refraksi, ambliopia, dan strabismus. Penurunan ketajaman stereopsis telah dilaporkan berpengaruh terhadap perkembangan dan kemampuan neurologis anak-anak dan mungkin terdapat konsekuensi jangka panjang secara signifikan.

Hubungan antara stereopsis dan ketajaman penglihatan adalah stereopsis akan menurun jika ketajaman penglihatan menurun. Oleh karena itu, ketika dilakukan koreksi penuh, maka ketajaman penglihatan dan stereopsis kembali meningkat. Hubungan yang lain adalah dimana seseorang

dengan ketajaman penglihatan yang lebih baik akan mempunyai ketajaman stereopsis yang lebih baik juga (Vjekoslav, 2015).

Hubungan antara kelainan refraksi dan ketajaman stereopsis secara klinis menarik karena bisa digunakan untuk mengevaluasi refraksi binokular. Kelainan refraksi yang seimbang pada tiap mata umumnya menyebabkan sedikit perubahan pada ketajaman stereopsis, di sisi lain kelainan refraksi yang tidak seimbang antara kedua mata biasanya menghasilkan penurunan ketajaman stereopsis yang cukup signifikan. Kelainan refraksi adalah salah satu faktor ambliogenik yang dapat dikoreksi untuk mencegah terjadinya ambliopia. Intervensi awal dengan memberikan kacamata untuk koreksi refraksi pada pasien-pasien ambliopia banyak direkomendasikan dalam beberapa literatur.

Penelitian sebelumnya oleh Czepita et al (2007), melakukan penelitian kelainan refraksi pada kelompok anak sekolah umur 6-18 tahun dan melaporkan bahwa prevalensi miopia meningkat sesuai dengan pertambahan usia ( $p=0.001$ ), kondisi ini dihubungkan dengan meningkatnya intensitas aktifitas jarak dekat, seperti: membaca, menulis, dan pekerjaan di depan komputer. Prevalensi hipermetropia menurun pada kelompok anak dengan umur lebih tua ( $p<0.001$ ), sedangkan prevalensi astigmat cenderung stabil pada anak usia sekolah.

Ketajaman stereopsis yang tidak baik dapat menghambat seseorang untuk bekerja di berbagai macam profesi yang membutuhkan kemampuan visual khusus. Hal ini dapat digunakan sebagai tambahan bukti agar pemeriksaan stereopsis dimasukkan juga ke dalam program skrining penglihatan anak, dan sebagai salah satu dasar untuk terapi pada kelainan refraksi dan ambliopia yang nantinya secara bersama-sama akan terjadi perbaikan ketajaman stereopsis juga. Di Indonesia belum ada data yang tersedia untuk mengetahui hubungan antara kelainan refraksi dan ketajaman stereopsis pada anak-anak.

Maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh derajat kelainan refraksi dan penggunaan kacamata koreksi terhadap ketajaman stereopsis pada anak.

## METODE

Penelitian dilakukan di Sekolah Dasar dengan rentang umur 6-12 tahun di Makassar selama periode November 2016 sampai Januari 2017.

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan metode *cross sectional*. Variabel penelitian terdiri atas: variabel bebas (derajat kelainan refraksi dan kacamata), variabel tergantung (ketajaman stereopsis), dan variabel antara (kejernihan bayangan di retina, ukuran bayangan di retina, kesejajaran bola mata, *interpupillary distance*, jarak mata ke benda/objek).

Populasi penelitian adalah anak usia 6-12 tahun dari sekolah dasar yang terpilih di Makassar. Populasi siswa sekolah dasar di Makassar sesuai data yang diperoleh dari Dinas Pendidikan dan Kebudayaan kota Makassar adalah 169.998 siswa. Sampel yang dimasukkan dalam penelitian adalah semua anak usia 6-12 tahun yang memenuhi kriteria inklusi. Sampel penelitian diperoleh dengan metode proporsional random sampling.

Setelah identitas lengkap dan anamnesis dari setiap subjek dicatat, pemeriksaan segmen anterior dan kedudukan bola mata dilakukan menggunakan lampu senter dan slitlamp. Selanjutnya visus awal diperiksa menggunakan *crowded logMAR chart*, dan pemeriksaan stereopsis menggunakan titmus stereotes tanpa kacamata. Sebelumnya dilakukan orientasi alat pemeriksaan dengan menyamakan persepsi antara pemeriksa dan subjek. Ukur kacamata subyek untuk menentukan jenis dan derajat kelainan refraksi dengan lensometer.

Subyek menggunakan kacamata tersebut untuk mengetahui visus koreksi terbaiknya. Apabila pada pemeriksaan didapatkan visus koreksi terbaik  $<0,2$  logMAR maka subyek tersebut dieksklusi. Dilakukan pemeriksaan visus akhir dengan menggunakan logMAR *crowded chart*, dan pemeriksaan stereopsis menggunakan titmus stereotes dengan kacamata. Dilakukan pencatatan hasil pemeriksaan dalam bentuk pelaporan yang lengkap.

Semua data yang diperoleh dicatat dalam formulir data penelitian, kemudian dikelompokkan berdasarkan tujuan dan jenis data. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 22. Metode analisis

yang digunakan adalah deskriptif dan analitik (uji statistik). Untuk uji statistik, digunakan uji Chi Square, Kendall's tau dan McNemar. Hasil uji signifikan jika nilai  $p < 0,05$ .

## HASIL

Telah dilakukan penelitian observasional dengan metode *cross sectional* untuk mengetahui pengaruh derajat kelainan refraksi dan penggunaan kacamata koreksi terhadap ketajaman stereopsis pada anak. Penelitian dilakukan di Sekolah Dasar di Makassar selama periode November 2016 sampai Januari 2017.

Diperoleh subyek penelitian sebanyak 261 orang sampel yang memenuhi kriteria inklusi, terdiri dari 124 laki-laki (47,5%) dan 137 perempuan (52,5%), diperoleh dengan metode proporsional random sampling.

Hubungan kelainan refraksi dengan stereopsis sebelum kacamata koreksi menunjukkan bahwa terdapat hubungan kelainan refraksi dengan stereopsis sebelum kacamata koreksi, yaitu myopia dari total 88 orang, stereopsis normal yaitu 13 orang (14,8%), equivocal 67 orang (76,1%), dan subnormal 8 orang (9,1%). Hipermetropia dengan total 7 orang, stereopsis normal yaitu 0 orang (0%), equivocal 4 orang (57,1%), dan subnormal 3 orang (42,9%). Astigmatisme dengan total 145 orang, yaitu stereopsis normal 12 orang (8,3%), equivocal 89 orang (61,4%), dan subnormal 44 orang (30,3%). Anisometropia dengan total 2 orang, yaitu stereopsis subnormal 2 orang (100%). Isoametropia dengan total 19 orang, yaitu stereopsis normal 1 orang, equivocal 82 orang (42,1%), dan subnormal 10 orang (52,6%) (Tabel 1).

Hubungan kelainan refraksi dengan stereopsis sesudah kacamata koreksi menunjukkan bahwa terdapat hubungan kelainan refraksi dengan stereopsis sesudah kacamata koreksi, yaitu miopia dengan total 88 orang, stereopsis normal sebanyak 40 orang (45,5%), equivocal 48 orang (54,5%), dan subnormal 0 orang (0%). Hipermetropia dengan total 7 orang, yaitu stereopsis normal sebanyak 1 orang (14,3%), equivocal 4 orang (57,1%), dan subnormal 2 orang (28,6%).

**Tabel 1.** Hubungan Kelainan Refraksi dengan Stereopsis Sebelum Kacamata Koreksi

Kelainan Refraksi	Stereopsis Sebelum				
	Normal	Equivocal	Subnormal	Total	
Miopia	n	13	67	8	88
	%	14,8%	76,1%	9,1%	100,0%
Hipermetropia	n	0	4	3	7
	%	0,0%	57,1%	42,9%	100,0%
Astigmatisme	n	12	89	44	145
	%	8,3%	61,4%	30,3%	100,0%
Anisometropia	n	0	0	2	2
	%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Isometropia	n	1	8	10	19
	%	5,3%	42,1%	52,6%	100,0%
Total	n	26	168	67	261
	%	10,0%	64,4%	25,7%	100,0%

Chi Square (p=0,000)

Astigmatisme dengan total 145 orang, yaitu stereopsis normal 26 orang (17,9%), equivocal 105 orang (72,4%), dan subnormal 14 orang (9,7%). Anisometropia dengan total 2 orang, yaitu stereopsis equivocal 1 orang (50%) dan subnormal 1 orang (50%). Isoametropia dengan total 19 orang, yaitu stereopsis normal 5 orang (26,3%), equivocal 12 orang (63,2%), dan subnormal 2 orang (10,5%) (Tabel 2).

Hubungan derajat kelainan refraksi dengan stereopsis sebelum kacamata koreksi menunjukkan bahwa terdapat hubungan derajat kelainan refraksi dengan stereopsis sebelum kacamata koreksi, yaitu derajat ringan dengan total 118 orang, stereopsis normal sebanyak 15 orang (12,7%), equivocal 91 orang (77,1%), dan subnormal 12 orang (10,2%). Derajat sedang dengan total 95 orang, yaitu stereopsis normal 10 orang (10,5%), equivocal 60 orang (63,2%), dan subnormal 25 orang (26,3%). Derajat berat dengan total 27 orang, yaitu stereopsis normal sebanyak 0 orang (0%), equivocal 9 orang (33,3%), dan subnormal 18 orang (66,7%) (Tabel 3).

Hubungan derajat kelainan refraksi dengan stereopsis sesudah kacamata koreksi menunjukkan bahwa terdapat hubungan derajat kelainan refraksi dengan stereopsis sesudah kacamata koreksi, yaitu derajat ringan dengan total 118 orang, stereopsis normal sebanyak 44 orang (37,3%), equivocal 71 orang (60,2%), dan subnormal 3 orang (2,5%).

**Tabel 2.** Hubungan Kelainan Refraksi dengan Stereopsis Sesudah Kacamata Koreksi

Kelainan Refraksi	Stereopsis Sesudah				
	Normal	Equivocal	Sub normal	Total	
Miopia	n	40	48	0	88
	%	45,5%	54,5%	0,0%	100,0%
Hipermetropia	n	1	4	2	7
	%	14,3%	57,1%	28,6%	100,0%
Astigmatisme	n	26	105	14	145
	%	17,9%	72,4%	9,7%	100,0%
Anisometropia	n	0	1	1	2
	%	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%
Isometropia	n	5	12	2	19
	%	26,3%	63,2%	10,5%	100,0%
Total	n	72	170	19	261
	%	27,6%	65,1%	7,3%	100,0%

Chi Square (p=0,000)

**Tabel 3.** Hubungan Derajat Kelainan Refraksi dengan Stereopsis Sebelum Kacamata Koreksi

Derajat Kelainan Refraksi	Stereopsis Sebelum			Total	
	Normal	Equivocal	Sub normal		
Ringan	n	15	91	12	118
	%	12,7%	77,1%	10,2%	100,0%
Sedang	n	10	60	25	95
	%	10,5%	63,2%	26,3%	100,0%
Berat	n	0	9	18	27
	%	0,0%	33,3%	66,7%	100,0%
Total	n	25	160	55	240
	%	10,4%	66,7%	22,9%	100,0%

Kendall's tau b=0,313 p=0,000

Derajat sedang dengan total 95 orang, yaitu stereopsis normal 18 orang (18,9%), equivocal 70 orang (73,7%), dan subnormal 7 orang (7,4%). Derajat berat dengan total 27 orang, yaitu stereopsis normal sebanyak 5 orang (18,5%), equivocal 16 orang (59,3%), dan subnormal 6 orang (22,2%) (Tabel 4).

Perbandingan stereopsis sebelum dengan sesudah kacamata koreksi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan stereopsis antara sebelum dengan sesudah kacamata koreksi (p<0,001), dimana stereopsis sesudah kacamata koreksi lebih bagus dibandingkan sebelum kacamata koreksi. Hal ini berdasarkan fakta: terdapat 44 dari 168 subyek equivocal (26,2%) yang menjadi normal setelah penggunaan kacamata koreksi, terdapat 2 dari 67 subyek subnormal



(3,0%) yang menjadi normal setelah penggunaan kacamata koreksi, terdapat 46 dari 67 subyek subnormal (68,7%) yang menjadi equivocal setelah penggunaan kacamata koreksi (Tabel 5).

**Tabel 4.** Hubungan Derajat Kelainan Refraksi dengan Stereopsis Sesudah Kacamata Koreksi

Derajat Kelainan Refraksi		Stereopsis Sesudah			Total
		Normal	Equivocal	Subnormal	
Ringan	n	44	71	3	118
	%	37,3%	60,2%	2,5%	100,0%
Sedang	n	18	70	7	95
	%	18,9%	73,7%	7,4%	100,0%
Berat	n	5	16	6	27
	%	18,5%	59,3%	22,2%	100,0%
Total	n	67	157	16	240
	%	27,9%	65,4%	6,7%	100,0%

**Tabel 5.** Perbandingan Stereopsis Sebelum dengan Sesudah Kacamata Koreksi

Stereopsis Sebelum		Stereopsis Sesudah			Total
		Normal	Equivocal	Subnormal	
Normal	n	26	0	0	26
	%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Equivocal	n	44	124	0	168
	%	26,2%	73,8%	0,0%	100,0%
Subnormal	n	2	46	19	67
	%	3,0%	68,7%	28,4%	100,0%
Total	n	72	170	19	261
	%	27,6%	65,1%	7,3%	100,0%

McNemar (p=0,000)

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan signifikan antara derajat kelainan refraksi dan ketajaman stereopsis sebelum kacamata koreksi. Terdapat hubungan signifikan antara derajat kelainan refraksi dan ketajaman stereopsis sesudah kacamata koreksi. Terdapat perbedaan signifikan ketajaman stereopsis terhadap derajat kelainan refraksi sebelum dan sesudah penggunaan kacamata koreksi.

Sampel terdiri dari 124 laki-laki (47,5%) dan 137 perempuan (52,5%). Dimana rincian kelainan refraksi pada laki-laki adalah miopia sebanyak 37 orang (29,8%), hipermetropia 4 orang (3,2%), astigmatisme 72 orang (58,1%),

anisometropia 2 orang (1,6%), dan isoametropia 9 orang (7,3%). Rincian kelainan refraksi pada perempuan sebanyak 137 orang, dengan rincian miopia sebanyak 51 orang (37,2%), hipermetropia 3 orang (2,2%), astigmatisme 73 orang (58,3%), anisometropia tidak ada (0%), dan isoametropia 10 orang (7,3%). Tidak terdapat perbedaan signifikan sebaran kelainan refraksi antara laki-laki dengan perempuan (Chi Square (p=0,435)).

Huseng (2014), melaporkan bahwa terdapat 192 (19.1%) anak dengan kelainan refraksi, dimana secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara perbedaan jenis kelamin dengan kejadian kelainan refraksi pada penelitian ini (p=0.162).

Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kelainan refraksi dengan stereopsis sebelum kacamata koreksi (p<0,001), dimana persentase subnormal paling tinggi pada anisometropia dan isoametropia (100% dan 52,6%) sedangkan persentase equivocal paling tinggi pada miopia dan astigmatisme (76,1% dan 61,4%). Terdapat hubungan signifikan antara kelainan refraksi dengan stereopsis sesudah kacamata koreksi (p<0,001), dimana persentase subnormal paling tinggi pada anisometropia dan hipermetropia (50,0% dan 28,6%) sedangkan persentase equivocal paling tinggi pada astigmatisme dan isoametropia (72,4% dan 63,2%).

Hasil ketajaman stereopsis pada kelompok kelainan refraksi miopia lebih baik dibandingkan kelompok hipermetropia dengan menggunakan Titmus stereotes. Hubungan yang erat antara kelompok kelainan sferis hipermetropia, spherical equivalent, dan ketajaman stereopsis menggunakan Titmus stereotes menyatakan bahwa hipermetropia atau spherical equivalent >+3,00D mempengaruhi ketajaman stereopsis diantara anak-anak usia sekolah.

Sedangkan astigmatisme atau astigmatisme anisometropia tidak berhubungan erat dengan penurunan ketajaman stereopsis (Yang et al., 2012). Derajat hipermetropia yang lebih berat telah dihubungkan dengan ketajaman stereopsis yang lebih buruk (Marjean & Gui-Shuang,

2014). Shim et al (2015), menyatakan bahwa ketajaman stereopsis pada miopia rata-rata 68 second of arc, sedangkan ketajaman stereopsis pada hipermetropia rata-rata 93 second of arc. Hasil dari Lee et al (2013), menyatakan bahwa tipe sferis hipermetropia terlihat ketajaman stereopsisnya lebih rendah dibandingkan dengan tipe sferis miopia.

Penelitian terhadap pengaruh anisometropia terhadap *binocular vision* yaitu dengan menginduksi salah satu mata menggunakan 1D hingga 3D pada obyek orang dewasa normal dengan menambahkan hipermetrop anisometropia, miop anisometropia, selain astigmat anisometropia untuk membuktikan rekomendasi kelainan refraksi anisometropia bahwa kelainan refraksi harus dikoreksi jika pada astigmatism >1,5 D, hipermetrop >1,5 D, dan miop >3 D. Derajat ketajaman stereopsis menurun sesuai dengan tingkat anisometropia. Satu dioptric anisometropia sferis dapat menurunkan ketajaman stereopsis hingga rata-rata 92 second of arc pada 66% sampel.

Sebaliknya satu dioptric anisometropia silindris menurunkan hingga rata-rata 60 *second of arc* untuk *against the rule* (ATR) pada 60% sampel dan 55 *second of arc* untuk *uncorrected oblique astigmatism* (UOA) pada 50% sampel. Pada optik tiga dioptri, ketajaman stereopsis menurun pada semua tipe anisometropia pada semua sampel. Hasil studi ini bisa dianggap bahwa anisometropia pada orang dewasa dapat disamakan secara optik pada kejadian anisometropia pada anak-anak yang mengganggu ketajaman stereopsis.

Lee et al (2013), menyatakan bahwa tingkat stereopsis pada anak-anak non ambliogenik dengan anisometropia yang dikoreksi dengan kacamata adalah 77,52 dengan titmus stereotes dan 52,86 dengan randot stereotes. Kebanyakan dari anak-anak memperlihatkan stereopsis yang bagus yaitu <100 *second of arc*. Tidak ada yang memperlihatkan stereopsis lebih buruk dari 200 *second of arc*. Jika mengacu pada konsep yang umum bahwa 40-60 *second of arc* adalah stereopsis normal dan rentang dari 60-100 *second of arc* mungkin masih dianggap normal.

Pemakaian kacamata anisometropik secara klinis cocok dengan stereopsis meski anak-anak dengan anisometropia terungkap bahwa stereopsisnya lebih buruk dibanding anak-anak dengan isometropia. Tidak ada hubungan signifikan yang ditemukan antara beratnya anisometropia dan level stereopsis. Penglihatan binokular tetap baik pada anak-anak yang memakai kacamata anisometropia derajat tinggi.

Sumita & Ruchika (2015), menyatakan bahwa subjek penelitian dengan kelainan refraksi tanpa adanya ambliopia atau strabismus didapatkan ketajaman stereopsis yang mendekati normal jika diberikan koreksi kacamata. Hasil yang menarik ditunjukkan antara isometropia dan anisometropia, dimana isometropia menghasilkan ketajaman stereopsis yang lebih baik dibandingkan anisometropia. Hal ini mengindikasikan bahwa meski pada subjek anisometropia tersebut tidak didapatkan ambliopia tetap mengganggu perkembangan binocular yang normal. Penjelasan yang memungkinkan, bisa jadi adanya kelainan refraksi yang tidak sama antara kedua mata ketika dikoreksi dengan kacamata bisa menimbulkan perbedaan ukuran gambar di retina (aniseikonia), yang bisa mengganggu fusi dan stereopsis.

Selain itu, pada subjek dengan astigmat dan *mixed* anisometropia didapatkan ketajaman stereopsisnya lebih buruk dibandingkan dengan isometropia, mengindikasikan bahwa aniseikonia bisa jadi lebih signifikan pada kelainan refraksi astigmat dibandingkan dengan sferis. Chanchal et al (2017), menemukan bahwa 1,5D anisometropia mempunyai pengaruh terhadap ketajaman stereopsis seperti aniseikonia hampir 8%. Karena perhitungan aniseikonia untuk 1,5D adalah 4%, adanya tambahan penurunan ketajaman stereopsis dipengaruhi dari kaburnya bayangan di retina.

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara derajat kelainan refraksi dengan ketajaman stereopsis sebelum kacamata koreksi ( $p < 0,001$ ), dimana semakin berat derajat kelainan refraksi semakin jelek stereopsis. Berdasarkan nilai statistik Kendall's

tau b (0,313), maka besar hubungan antara derajat kelainan refraksi dengan stereopsis sebelum kacamata koreksi adalah sedang. Terdapat hubungan signifikan antara derajat kelainan refraksi dengan ketajaman stereopsis sesudah kacamata koreksi ( $p < 0,001$ ), dimana semakin berat derajat kelainan refraksi semakin jelek stereopsis. Berdasarkan nilai statistik Kendall's tau b (0,235), maka besar hubungan antara derajat kelainan refraksi dengan stereopsis sesudah kacamata koreksi adalah lemah.

Penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ketajaman stereopsis antara sebelum dengan sesudah penggunaan kacamata koreksi ( $p < 0,001$ ), dimana ketajaman stereopsis sesudah kacamata koreksi lebih bagus dibandingkan sebelum kacamata koreksi. Hal ini berdasarkan fakta: terdapat 44 dari 168 subyek equivocal (26,2%) yang menjadi normal setelah penggunaan kacamata koreksi, terdapat 2 dari 67 subyek subnormal (3,0%) yang menjadi normal setelah penggunaan kacamata koreksi, dan terdapat 46 dari 67 subyek subnormal (68,7%) yang menjadi equivocal setelah penggunaan kacamata koreksi.

Chanchal et al (2017), menyatakan bahwa simple myopia  $>3D$ , astigmatisme dan anisometropia  $>1D$  dihubungkan dengan penurunan stereopsis. Terdapat perbaikan stereopsis yang signifikan setelah kelainan refraksi tersebut dikoreksi menggunakan kacamata.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Peneliti menyimpulkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara derajat kelainan refraksi dengan ketajaman stereopsis sebelum penggunaan kacamata koreksi, dimana semakin berat derajat kelainan refraksi semakin jelek ketajaman stereopsisnya. Terdapat hubungan signifikan antara derajat kelainan refraksi dengan ketajaman stereopsis sesudah penggunaan kacamata koreksi, dimana semakin berat derajat kelainan refraksi semakin jelek ketajaman stereopsisnya.

Terdapat perbedaan signifikan ketajaman stereopsis sebelum penggunaan kacamata koreksi dibandingkan dengan sesudah penggunaan kacamata koreksi, dimana ketajaman stereopsis sesudah penggunaan kacamata koreksi lebih bagus dibandingkan sebelum penggunaan kacamata koreksi. Peneliti menyarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut pada sampel dengan rentang umur yang lebih besar, terutama pada anak usia prasekolah hingga usia 18 tahun. Perlu menggunakan 2 macam stereotes sebagai perbandingan selain Titmus stereotes.

Perlu dilakukan pemeriksaan stereopsis sebagai pemeriksaan tambahan pada setiap skrining tajam penglihatan dan pemeriksaan kesehatan mata secara berkala pada anak usia sekolah maupun prasekolah untuk deteksi dini setiap abnormalitas pada mata anak yang dapat mempengaruhi kualitas penglihatan dan akademik anak.

## REFERENSI

1. Asakawa & Ishikawa. (2010). Binocular Vision and Depth Perception: Development and Disorders. In Binocular Vision Development, Depth Perception and Disorders. New York: Nova Science Publishers. p. 139-54.
2. Birch & Wang. (2009). Stereoacuity Outcomes Following Treatment of Infantile and Accommodative Esotropia. *Optom Vis Sci.* 86:647-652.
3. Chanchal et al. (2017). A Study of Stereopsis in Children and Adolescents With Myopic Refractive Error. *International Journal of Contemporary Medical Research.* 4(1):221-224.
4. Czepita et al. (2007). Prevalence of Refractive Errors in Schoolchildren Ranging from 6-18 Years of Age. *Annales Academiae Medicae Stetinensis.* 53(1): 53-56.
5. Huseng. (2014). Ambliopia Refraktif Pada Murid Kelas Satu Sekolah Dasar Di Makassar. Makassar. Makassar: Universitas Hasanuddin.
6. Lee et al. (2013). The Effects of Glasses for anisometropia on Stereopsis. *Am J Ophthalmol.* 156:1261-1266.
7. Marjean & Gui-Shuang. (2014). Associations between Hyperopia and other Vision and Refractive Error Characteristics. *Optom Vis Sci.* 91(4): 383-389.
8. Pavithra et al. (2013). A Study on The Prevalence of Refractive Errors Among School Children of 7-15 Years Age Group in The Field Practice Areas of A Medical College in Bangalore. *International Journal of Medical Science and Public Health.* Vol 2. Issue 3.
9. Shim et al. (2015). Correlation of Near Stereoacuity and Phoria, and Refractive Error. *Journal of Korean Ophthalmic Optic Society.* 20(1): 67-73.
10. Skuta et al. (2011). Sensory Physiology and Pathology. In: *Pediatric Ophthalmology and Strabismus.* San Francisco: American Academy of Ophthalmology. p. 39-46.

11. Sumita & Ruchika. (2015). Impact of Refractive Error on Stereopsis in School Going Children of Rural Haryana. *Indian Journal of Clinical and Experimental Ophthalmology*. 1(2): 91-94.
12. Vjekoslav. (2015). Influence of Physiological Factors on Stereopsis. Master Thesis submitted for the degree M.Sc
13. Yang et al. (2012). The Effects of Hyperopic and Astigmatic Ametropia on Stereoacuity by Titmus Stereotest. *Taiwan Journal of Ophthalmology*. 2: 22-2