

Perbandingan Hasil Refraksi Objektif Autorefraktor dan Retinoskop Non-Siklopegik dengan Subjektif di SDN 17 Kebon Jeruk

Dwi Warti^{1*},
Kristian Goenawan²,
Desi Hartati Silaen²

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

²Program Studi Optometri, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

Abstrak

Gangguan refraksi merupakan penyebab utama gangguan penglihatan pada anak usia sekolah. Deteksi dini sangat penting, terutama pada anak yang kesulitan memberikan respons subjektif. Instrumen pemeriksaan refraksi objektif, seperti autorefraktor dan retinoskop non-siklopegik, dapat digunakan sebagai alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil refraksi objektif yang diperoleh menggunakan autorefraktor dan retinoskop non-siklopegik, serta menentukan instrumen yang paling mendekati hasil refraksi subjektif. Desain penelitian ini adalah potong lintang, melibatkan 196 siswa SDN 17 Kebon Jeruk berusia 7–12 tahun. Setiap peserta menjalani pemeriksaan refraksi menggunakan ketiga metode. Hasil spherical equivalent (SE) dibandingkan dalam batas selisih $\leq \pm 0,25$ dioptri (D) dan dianalisis dengan uji McNemar. Hasil menunjukkan bahwa retinoskop non-siklopegik memberikan hasil yang secara signifikan lebih mendekati refraksi subjektif ($p < 0,001$), dengan hasil mendekati subjektif sebesar 83,7% pada mata kanan dan 87,2% pada mata kiri. Sementara itu, autorefraktor menunjukkan hasil mendekati subjektif sebesar 55,6% dan 62,8%. Selisih SE pada retinoskop juga lebih kecil dan stabil. Kesimpulannya, retinoskop non-siklopegik menghasilkan nilai refraksi yang lebih mendekati hasil subjektif dibandingkan autorefraktor, sehingga lebih direkomendasikan sebagai instrumen skrining refraksi pada anak sekolah dasar.

Kata Kunci: Autorefraktor, Refraksi objektif, Retinoskop non-siklopegik, Siswa SD, Subjektif

Comparison Objective Refraction Results of Autorefractor and Non-Cycloplegic Retinoscope with Subjective at SDN 17 Kebon Jeruk

*Corresponding Author : Dwi Warti

Corresponding Email :
warti.172022029@civitas.ukrida.ac.id

Submission date : June 28th, 2025

Revision date : July 4th, 2025

Accepted date : August 5th, 2025

Published date : August 25th, 2025

Copyright (c) 2025 Dwi Warti,
Kristian Goenawan, Desi Hartati
Silaen



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

Abstract

Refractive errors are the leading cause of visual impairment among school-aged children. Early detection is essential, particularly in children who have difficulty providing subjective responses. Objective refraction instruments, such as autorefractors and non-cycloplegic retinoscopes, can be used as alternatives. This study aimed to compare the objective refraction results obtained using an autorefractor and a non-cycloplegic retinoscope, and to determine which instrument provides results most closely aligned with subjective refraction. This cross-sectional study involved 196 students aged 7 to 12 years from SDN 17 Kebon Jeruk. Each participant underwent refractive examinations using all three methods. The spherical equivalent (SE) results were compared within a tolerance of ± 0.25 diopters (D) and analyzed using the McNemar test. The findings showed that the non-cycloplegic retinoscope produced results significantly closer to subjective refraction ($p < 0.001$), with agreement rates of 83.7% in the right eye and 87.2% in the left eye. In comparison, the autorefractor showed agreement rates of 55.6% and 62.8%, respectively. The SE differences with the retinoscope were also smaller and more consistent. In conclusion, the non-cycloplegic retinoscope provides refractive values that are more comparable to subjective results than the autorefractor, making it a more recommended instrument for refractive screening in elementary school children.

Keywords: Autorefractor, Objective refraction, Non-cycloplegic retinoscope, Elementary school students, Subjective

How to Cite

Warti D, Goenawan K, Silaen DH. A Comparison Objective Refraction Results of Autorefractor and Non-Cycloplegic Retinoscope with Subjective at SDN 17 Kebon Jeruk. JMedScientiae. 2025;4(2) : 150-157. Available from: <https://ejournal.ukrida.ac.id/index.php/ms/article/view/3841> DOI : <https://doi.org/10.36452/jmedscientiae.v4i2.3841>

Pendahuluan

Gangguan refraksi, seperti miopia, hipermetropia, dan astigmatisme, merupakan masalah penglihatan umum yang dapat secara signifikan memengaruhi kualitas hidup anak usia sekolah dasar. Kelainan refraksi yang tidak dikoreksi juga dapat berdampak negatif terhadap prestasi akademik anak.^{1,2} Diperkirakan terdapat 19 juta anak yang mengalami gangguan penglihatan, dengan 12 juta di antaranya menderita kelainan refraksi yang tidak dikoreksi. Hal ini menjadi penyebab utama gangguan penglihatan pada masa kanak-kanak di seluruh dunia.²

Tingginya angka gangguan penglihatan akibat kelainan refraksi yang tidak tertangani menegaskan pentingnya deteksi dini dan penanganan yang tepat. Di Indonesia, prevalensi kelainan refraksi yang tidak terkoreksi pada anak-anak sekolah bervariasi tergantung pada jenis lingkungan tempat tinggal. Anak-anak yang tinggal di daerah pinggiran kota memiliki prevalensi tertinggi, yaitu sebesar 12,3%, diikuti oleh anak-anak di daerah perkotaan sebesar 10%. Sementara itu, anak-anak di daerah pinggiran pedesaan dan pedesaan menunjukkan prevalensi yang lebih rendah, masing-masing sebesar 3,8% dan 1%.³

Peningkatan prevalensi kelainan refraksi ini dikaitkan dengan berbagai faktor, termasuk faktor genetik dan faktor lingkungan, seperti aktivitas diluar ruangan, pekerjaan dekat, dan paparan cahaya.⁴ Faktor lain yang terkait dengan proses belajar dan aktivitas di rumah, seperti pencahayaan, posisi belajar, dan penggunaan perangkat digital, juga dapat berkontribusi.⁵ Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pemeriksaan refraksi yang tepat dan komprehensif pada anak usia sekolah dasar. Pemeriksaan refraksi objektif merupakan langkah penting untuk mengidentifikasi kelainan refraksi yang dapat dijadikan acuan terhadap hasil pemeriksaan subjektif. Dua alat pengukuran yang umum digunakan dalam praktik klinis adalah autorefraktor dan retinoskop non-siklopegik.

Autorefraktor adalah alat otomatis yang dapat memberikan hasil pengukuran refraksi dalam waktu singkat.^{6,7} Namun, hasilnya bisa dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti ketidakmampuan anak untuk mempertahankan fokus pandangan selama pengukuran berlangsung.⁸ Sementara itu, retinoskop merupakan salah satu alat pengukuran penting dalam pemeriksaan

refraksi objektif pada anak-anak karena tidak memerlukan respons subjektif dari pasien. Hal ini menjadikan retinoskop lebih sesuai digunakan pada anak-anak yang mengalami kesulitan dalam memberikan kerja sama selama pemeriksaan refraksi standar.⁹ Beberapa studi menunjukkan bahwa autorefraksi non-siklopegik cenderung melebih-lebihkan miopia karena pengaruh akomodasi.¹⁰

Studi oleh adyanthaya et al. (2020), menunjukkan bahwa retinoskopi memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam menentukan koreksi *spheris* yang diterima secara subjektif oleh anak-anak dibandingkan dengan autorefraksi, dengan tingkat penerimaan sebesar 89,3% pada retinoskopi dan hanya 35% pada autorefraksi. Namun, autorefraksi lebih akurat dalam mengukur kekuatan sumbu *cylinder*, dengan tingkat penerimaan berturut-turut sebesar 72,8% dan 75,7%.¹¹

Khurana et al (2018) menemukan bahwa refraksi non-siklopegik yang dilakukan di *school camp* dengan autorefraksi memiliki tingkat variabilitas, tetapi masih cukup akurat dibandingkan dengan yang dilakukan di klinik mata. Secara spesifik, kesalahan absolut rata-rata dalam ekuivalen sferis (SE) autorefraksi non-siklopegik adalah $0,33 \pm 0,4$ D, dengan batas kesesuaian +0,91 D hingga -1,09 D. Ini menunjukkan bahwa autorefraksi non-siklopegik dapat dipertimbangkan untuk skrining di sekolah, meskipun keakuratannya perlu dievaluasi lebih lanjut, terutama karena adanya variabilitas antar pemeriksa dan lokasi pemeriksaan.¹²

Metode non-siklopegik dipilih dalam penelitian ini karena mudah dilakukan dan tidak memerlukan penggunaan obat tetes mata yang dapat mengganggu kenyamanan anak. Efek samping seperti pandangan kabur sementara dan peningkatan sensitivitas terhadap cahaya dapat terjadi selama penggunaan obat tetes siklopegik.^{13,14} Hal ini dapat mengganggu kegiatan sekolah anak-anak. Pemeriksaan ini dilakukan pada anak usia 7 hingga 12 tahun karena pada rentang usia tersebut sistem akomodasi mata masih aktif,¹⁵ sehingga relevan untuk mengevaluasi ketepatan hasil pengukuran menggunakan autorefraktor dan retinoskop non-siklopegik dalam kondisi nyata di lapangan.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pemeriksaan refraksi objektif menggunakan autorefraktor dan

retinoskop non-siklopegik dengan hasil pemeriksaan subjektif, serta menentukan metode skrining refraksi objektif yang paling mendekati hasil subjektif pada anak usia sekolah dasar di SDN 17 Kebon Jeruk. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pemilihan alat yang lebih efektif dan efisien untuk skrining awal pada populasi anak usia sekolah dasar.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* dengan populasi seluruh siswa SDN 17 Kebon Jeruk, Jakarta Barat, yang berjumlah 400 siswa dari kelas 1 hingga kelas 6 dengan rentang usia 7–12 tahun. Sampel diambil secara *stratified random sampling*, di mana populasi terlebih dahulu dibagi ke dalam kelompok-kelompok yang disebut strata,

kemudian dilakukan pemilihan sampel secara acak dari masing-masing strata. Jumlah sampel minimal akhir yang dibutuhkan adalah 196 siswa. Setiap subjek menjalani pemeriksaan refraksi menggunakan tiga metode: autorefraktor, retinoskop non-siklopegik, dan pemeriksaan subjektif. Nilai *spherical equivalent* (SE) dianalisis untuk menilai kesesuaian hasil pemeriksaan objektif terhadap pemeriksaan subjektif, dengan ambang batas $\Delta SE \leq \pm 0,25$ D. Analisis data dilakukan menggunakan uji McNemar dan statistik deskriptif dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari komite etik pada tanggal 10 Juni 2025 dengan nomor SLKE : 1896/SLKE/IM/UKKW/FKIK/KE/VI/2025

Hasil

Tabel 1. Distribusi Demografi Data

Karakteristik Responden	Frequency			Percent (%)	
Jenis Kelamin					
Laki-laki		95		48,50	
Perempuan		101		51,50	
Total		196		100	
Tingkat Kelas					
Kelas 1		33		16,80	
Kelas 2		33		16,80	
Kelas 3		33		16,80	
Kelas 4		33		16,80	
Kelas 5		33		16,80	
Kelas 6		31		15,80	
Total		196		100	
	N	Minimum	Maximum	Mean (Rata-rata)	Std. Deviation
Usia (tahun)	196	7	12	9,66	1,604
	N	Minimum (Dioptri)	Maximum (Dioptri)	Mean (Rata-rata)	Std. Deviation
Hasil Pemeriksaan Autorefraktor					
<i>Spherical Equivalen (SE)</i>					
Kanan	196	-12,50	2,38	-1,08	2,05
Kiri	196	-12,25	2,63	-0,92	2,00
Retinoskop Non-Siklopegik					
<i>Spherical Equivalen (SE)</i>					
Kanan	196	-12,50	2,50	-1,01	1,89
Kiri	196	-12,25	2,50	-0,92	1,82
Refraksi Subjektif					
<i>Spherical Equivalen (SE)</i>					
Kanan	196	-12,50	1,50	-1,07	1,89
Kiri	196	-12,38	1,50	-1,01	1,71

Tabel 1 menjelaskan bahwa penelitian ini melibatkan total 196 responden dengan karakteristik demografi yang beragam. Distribusi jenis kelamin menunjukkan jumlah yang relatif seimbang antara laki-laki (95 orang, 48,50%) dan perempuan (101 orang, 51,50%).

Responden berasal dari siswa kelas 1 hingga kelas 6, dengan jumlah siswa yang hampir sama dari kelas 1 hingga kelas 5 (masing-masing 33 siswa, 16,80%) dan sedikit lebih sedikit dari kelas 6 (31 siswa, 15,80%). Usia responden berkisar antara 7 hingga 12 tahun, dengan rata-rata usia tercatat sebesar 9,66 tahun ($SD = 1,604$).

Selanjutnya, dilakukan pengukuran refraksi pada kedua mata responden ($N=196$). Pemeriksaan dengan autorefraktor menghasilkan rata-rata *Spherical Equivalent* (SE) sebesar $-1,08$ D ($SD = 2,05$ D) untuk mata kanan dan $-0,92$ D ($SD = 2,00$ D) untuk mata kiri.

Pada retinoskop non-siklopegik menunjukkan rata-rata SE $-1,01$ D ($SD = 1,89$ D) pada mata kanan dan $-0,92$ D ($SD = 1,82$ D) pada mata kiri. Sementara itu, hasil refraksi subjektif memberikan rata-rata SE sebesar $-1,07$ D ($SD = 1,89$ D) untuk mata kanan dan $-1,01$ D ($SD = 1,71$ D) untuk mata kiri.

Secara keseluruhan, data refraksi dari ketiga pengukuran secara konsisten menunjukkan adanya kecenderungan miopia ringan pada populasi sampel ini, dengan nilai rata-rata SE berkisar antara $-0,9$ D hingga $-1,1$ D. Meskipun demikian, rentang nilai yang lebar pada setiap pengukuran (mencapai $-12,50$ D hingga sekitar $+2,50$ D) mengindikasikan adanya variabilitas status refraksi yang cukup besar di antara individu responden, mulai dari miopia tinggi hingga hiperopia ringan.

Tabel 2. Persentase Hasil Pemeriksaan Objektif Dibandingkan Subjektif ($\Delta SE \leq \pm 0,25$ D)

Refraksi Objektif	Mata	Frequency	Percent (%)
Autorefraktor			
$\Delta \leq \pm 0,25$ D	Kanan	109	55,6
$\Delta > \pm 0,25$ D	Kanan	87	44,4
Total		196	100,0
$\Delta \leq \pm 0,25$ D	Kiri	123	62,8
$\Delta > \pm 0,25$ D	Kiri	73	37,2
Total		196	100,0
Retinoskop Non-Siklopegik			
$\Delta \leq \pm 0,25$ D	Kanan	164	83,7
$\Delta > \pm 0,25$ D	Kanan	32	16,3
Total		196	100,0
$\Delta \leq \pm 0,25$ D	Kiri	171	87,2
$\Delta > \pm 0,25$ D	Kiri	25	12,8
Total		196	100,0 %

Tabel 2 menyajikan distribusi frekuensi hasil pemeriksaan refraksi objektif menggunakan autorefraktor dan retinoskop non-siklopegik yang dibandingkan dengan pemeriksaan refraksi subjektif sebagai acuan. Toleransi hasil refraksi dianggap dapat diterima apabila selisih *spherical equivalent* (ΔSE) antara pemeriksaan objektif dan subjektif berada dalam ambang $\pm 0,25$ dioptri (D).

Dari total 196 responden, pemeriksaan menggunakan autorefraktor menunjukkan hasil yang mendekati subjektif sebesar 55,6% pada mata kanan (109 dari 196 mata) dan 62,8% pada mata kiri (123 dari 196 mata). Sementara itu, pemeriksaan menggunakan retinoskop non-siklopegik menunjukkan persentase yang lebih tinggi, yaitu 83,7% pada mata kanan (164 dari 196 mata) dan 87,2% pada mata kiri (171 dari 196 mata).

Hasil deskriptif ini menunjukkan bahwa, berdasarkan kriteria toleransi yang digunakan, retinoskop non-siklopegik menghasilkan proporsi hasil yang lebih mendekati pemeriksaan subjektif dibandingkan dengan autorefraktor pada sampel penelitian ini. Analisis lebih lanjut menggunakan uji McNemar akan dilakukan untuk menentukan apakah perbedaan proporsi tersebut signifikan secara statistik.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Perbandingan Hasil antara Autorefraktor dan Retinoskop Non-Siklopegik Mendekati Hasil Subjektif $\Delta \pm 0,25$ D (Uji McNemar)

		Retinoskop Non-Siklopegik Mata Kanan		Total	p-value
		$\Delta > \pm 0,25$ D	$\Delta \leq \pm 0,25$ D		
Autorefraktor Mata Kanan	$\Delta > \pm 0,25$ D	20 (10,2%)	67 (34,2%)	87 (44,4%)	< 0,001
	$\Delta \leq \pm 0,25$ D	12 (6,1%)	97 (49,5%)	109 (55,6%)	
Total		32 (16,3%)	164 (83,7%)	196 (100%)	
		Retinoskop Non-Siklopegik Mata Kiri		Total	p-value
		$\Delta > \pm 0,25$ D	$\Delta \leq \pm 0,25$ D		
Autorefraktor Mata Kiri	$\Delta > \pm 0,25$ D	14 (7,1%)	59 (30,1%)	73 (37,2%)	< 0,001
	$\Delta \leq \pm 0,25$ D	11 (5,6%)	112 (57,1%)	123 (62,8%)	
Total		25 (12,8%)	171 (87,2%)	196 (100%)	

Berdasarkan analisis data pada Tabel 3, pada mata kanan terdapat 20 responden (10,2%) yang memiliki selisih *spherical equivalent* (Δ SE) $> \pm 0,25$ D pada pemeriksaan dengan retinoskop non-siklopegik maupun autorefraktor. Sebanyak 97 responden (49,5%) menunjukkan hasil Δ SE $\leq \pm 0,25$ D pada kedua alat. Kedua kondisi ini disebut sebagai **konkordan**, yaitu ketika kedua alat menghasilkan hasil yang serupa,¹⁶ baik sama-sama $\leq \pm 0,25$ D maupun sama-sama $> \pm 0,25$ D.

Sementara itu, 12 responden (6,1%) menunjukkan hasil Δ SE $> \pm 0,25$ D pada retinoskop non-siklopegik namun Δ SE $\leq \pm 0,25$ D pada autorefraktor, sedangkan 67 responden (34,2%) menunjukkan hasil sebaliknya, yaitu Δ SE $\leq \pm 0,25$ D pada retinoskop namun Δ SE $> \pm 0,25$ D pada autorefraktor. Kondisi ini disebut sebagai **diskordan**, yaitu ketika hasil pengukuran antara retinoskop non-siklopegik dan autorefraktor tidak sama satu sama lain.¹⁶

Proporsi hasil pemeriksaan dengan Δ SE $\leq \pm 0,25$ D menggunakan retinoskop non-siklopegik pada mata kanan sebesar 83,7%, sedangkan menggunakan autorefraktor sebesar 55,6%. Uji statistik McNemar menunjukkan nilai $p < 0,001$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara hasil pengukuran menggunakan autorefraktor dan retinoskop non-siklopegik pada mata kanan.

Pada mata kiri, ditemukan sebanyak 14 responden (7,1%) memiliki hasil Δ SE $> \pm 0,25$ D pada retinoskopi non-siklopegik dan

autorefraktor, dan 112 responden (57,1%) memiliki hasil Δ SE $\leq \pm 0,25$ D pada kedua alat (**konkordan**).

Sementara itu, 11 responden (5,6%) menunjukkan hasil Δ SE $> \pm 0,25$ D pada retinoskop non-siklopegik namun Δ SE $\leq \pm 0,25$ D pada autorefraktor, dan 59 responden (30,1%) sebaliknya, yaitu Δ SE $\leq \pm 0,25$ D pada retinoskop non-siklopegik tetapi Δ SE $> \pm 0,25$ D pada autorefraktor (**diskordan**).

Proporsi hasil Δ SE $\leq \pm 0,25$ D menggunakan retinoskop non-siklopegik pada mata kiri adalah sebesar 87,2%, sedangkan pada autorefraktor sebesar 62,8%. Hasil uji McNemar kembali menunjukkan nilai $p < 0,001$, menandakan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua hasil pemeriksaan pada mata kiri.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil pemeriksaan menggunakan autorefraktor dan retinoskop non-siklopegik, baik pada mata kanan maupun mata kiri. Retinoskop non-siklopegik menunjukkan proporsi hasil Δ SE $\leq \pm 0,25$ D yang lebih tinggi, sehingga dianggap lebih mendekati hasil pemeriksaan subjektif pada populasi anak usia sekolah dasar.

Untuk memberikan gambaran lebih detail mengenai besaran rata-rata kesalahan (*magnitudo error*) antara hasil refraksi objektif dan subjektif, disajikan ringkasan statistik deskriptif dari selisih absolut SE pada Tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi Selisih Absolut Spherical Equivalent (SE) Hasil Refraksi Objektif terhadap Subjektif

Deskripsi Absolut SE	Selisih	Mata	N	Minimum	Maximum	Mean (Rata-rata)	Std. Deviation
Error Autorefraksi Subjektif Refraksi	Absolut vs	Kanan	196	0,00	4,13	0,6093	0,64007
		Kiri	196	0,00	3,75	0,3295	0,48557
Error Retinoskopi Non-cyclopegic vs Subjektif Refraksi	Absolut Non-	Kanan	196	0,00	3,25	0,5280	0,50669
		Kiri	196	0,00	2,50	0,2948	0,39804

Tabel 4 menyajikan ringkasan statistik deskriptif mengenai besarnya selisih absolut (*absolute error*) antara hasil *Spherical Equivalent* (SE) refraksi objektif pada autorefraksi dan retinoskopi non-siklopegik, dibandingkan dengan hasil refraksi subjektif. Selisih absolut ini mengukur seberapa jauh rata-rata hasil pengukuran objektif dari hasil subjektif, tanpa memperhatikan apakah perbedaannya positif atau negatif, sehingga memberikan gambaran mengenai magnitudo kesalahan rata-rata.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata selisih absolut untuk autorefraksi adalah 0,61 D (SD = 0,64 D) untuk mata kanan dan 0,53 D (SD = 0,51 D) untuk mata kiri. Sementara itu, rata-rata selisih absolut untuk retinoskopi non-siklopegik secara konsisten lebih rendah, yaitu 0,33 D (SD = 0,49 D) untuk mata kanan dan 0,29 D (SD = 0,40 D) untuk mata kiri.

Temuan ini mengindikasikan bahwa, secara rata-rata, hasil pengukuran retinoskopi non-siklopegik memiliki tingkat kesalahan absolut yang lebih kecil (lebih mendekati hasil subjektif) dibandingkan dengan autorefraksi pada sampel penelitian ini.

Selain itu, standar deviasi yang lebih rendah pada retinoskopi non-siklopegik juga menunjukkan bahwa besarnya kesalahan pada metode ini lebih konsisten (tidak terlalu menyebar) dibandingkan dengan autorefraksi, yang hasil kesalahannya lebih bervariasi antarindividu (terlihat juga dari nilai *maximum error* yang bisa mencapai 4,13 D pada autorefraksi mata kanan). Data ini memperkuat temuan dari analisis signifikansi sebelumnya mengenai perbedaan keakuratan antara kedua metode objektif.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis, retinoskop non-siklopegik menunjukkan hasil yang lebih mendekati refraksi subjektif dibandingkan dengan autorefraktor. Persentase $\Delta SE \leq \pm 0,25$ D pada pemeriksaan menggunakan retinoskop non-siklopegik mencapai 83,7% pada mata kanan dan 87,2% pada mata kiri. Sementara itu, pemeriksaan dengan autorefraktor menunjukkan persentase $\Delta SE \leq \pm 0,25$ D sebesar 55,6% pada mata kanan dan 62,8% pada mata kiri.

Perbedaan proporsi tersebut terbukti signifikan secara statistik berdasarkan uji McNemar, dengan nilai $p < 0,001$ pada kedua mata. Temuan ini mengindikasikan adanya perbedaan yang bermakna antara kedua instrumen pemeriksaan objektif dalam menghasilkan hasil yang mendekati refraksi subjektif.

Lebih lanjut, analisis terhadap selisih absolut SE menunjukkan bahwa metode retinoskopi non-siklopegik memiliki nilai kesalahan rata-rata yang lebih rendah dan lebih konsisten dibandingkan dengan autorefraksi. Rata-rata selisih absolut SE pada retinoskopi non-siklopegik berada pada kisaran 0,29 D hingga 0,33 D, dengan standar deviasi antara 0,40 hingga 0,49 D. Sementara itu, pada autorefraksi, rata-rata selisih absolut SE berkisar antara 0,53 hingga 0,61 D, dengan standar deviasi yang lebih tinggi, yaitu antara 0,51 hingga 0,64 D.

Temuan ini menegaskan bahwa retinoskopi non-siklopegik tidak hanya menghasilkan pengukuran yang lebih tepat, tetapi juga lebih konsisten antar individu. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Adyanthaya et al. (2020), yang menemukan bahwa koreksi berdasarkan hasil retinoskop lebih dapat

diterima secara subjektif oleh anak-anak dibandingkan dengan hasil dari autorefraktor.

Kemampuan retinoskop dalam menghasilkan hasil yang lebih mendekati pemeriksaan subjektif kemungkinan disebabkan oleh keterlibatan langsung pemeriksa dalam mengontrol pengaruh akomodasi selama proses pemeriksaan, kemampuan yang tidak dimiliki oleh sistem otomatis pada autorefraktor.¹¹ Meskipun penelitian oleh Khurana et al. (2018) menyatakan bahwa autorefraksi non-siklopegik cukup akurat untuk skrining di lingkungan sekolah,¹² hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketepatan hasil pemeriksaan masih perlu dipertimbangkan secara hati-hati, terutama jika hasil dari alat tersebut digunakan sebagai dasar dalam pemberian resep kacamata.

Dalam konteks ini, retinoskopi terbukti sebagai metode yang lebih unggul dalam menghasilkan nilai yang lebih mendekati refraksi subjektif serta lebih konsisten, meskipun memerlukan keterampilan pemeriksa yang lebih tinggi. Dengan mempertimbangkan bahwa pemeriksaan dilakukan tanpa sikloplegia dan pada kelompok usia dengan akomodasi aktif, Retinoskop menunjukkan performa yang lebih baik dalam menyesuaikan pengaruh akomodasi secara manual.

Sementara itu, Autorefraktor, meskipun praktis dan cepat, kurang mampu mengatasi faktor akomodasi tersebut. Implikasi praktis dari penelitian ini penting bagi pelaksanaan program skrining refraksi di sekolah dasar, terutama dalam situasi di mana penggunaan obat sikloplegik tidak memungkinkan. Retinoskopi non-siklopegik oleh pemeriksa terlatih dapat menjadi metode yang lebih efektif dibandingkan autorefraksi untuk mendeteksi kelainan refraksi secara objektif pada anak-anak.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penggunaan pemeriksaan subjektif sebagai acuan, meskipun umum, bukanlah standar emas yang ideal untuk anak-anak. Kedua, keterbatasan lokasi penelitian yang hanya dilakukan di satu sekolah dengan desain potong lintang (*cross-sectional*) membatasi generalisasi hasil. Ketiga, hasil pemeriksaan retinoskop sangat bergantung pada pengalaman dan keterampilan pemeriksa.

Simpulan

Berdasarkan penelitian terhadap 196 siswa SDN 17 Kebon Jeruk yang berusia 7 hingga 12 tahun, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara hasil pemeriksaan refraksi objektif menggunakan autorefraktor dan retinoskop non-siklopegik dibandingkan dengan hasil pemeriksaan refraksi subjektif, sebagaimana dibuktikan melalui uji McNemar dengan nilai $p < 0,001$ pada kedua mata. Retinoskop non-siklopegik memberikan hasil yang lebih mendekati pemeriksaan subjektif, dengan proporsi $\Delta SE \leq \pm 0,25$ D yang lebih tinggi dan rata-rata kesalahan absolut serta deviasi standar yang lebih rendah dibandingkan autorefraktor, menunjukkan bahwa hasilnya lebih konsisten. Oleh karena itu, retinoskop non-siklopegik lebih direkomendasikan untuk pemeriksaan refraksi objektif pada anak usia sekolah dasar dalam kondisi tanpa sikloplegia.

Dalam konteks pendidikan optometri, penting untuk memperkuat pelatihan keterampilan penggunaan retinoskop, khususnya dalam pemeriksaan non-siklopegik pada anak, serta mengintegrasikan pendekatan berbasis bukti dalam pemilihan metode refraksi agar lulusan dapat menjadi praktisi yang kritis dan responsif. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan studi komparatif dengan populasi yang lebih luas, serta analisis lebih mendalam berdasarkan jenis dan derajat kelainan refraksi serta kelompok usia, guna mengevaluasi perbedaan akurasi antar metode secara lebih spesifik.

Daftar Pustaka

1. Núria VV, Valldeflors VN, Joan PC, Alba G, Núria T, Enric G, et al. Relationship between socioeconomic status and myopia in school children: CISViT project. *J Optom.* 2024 Oct 1;17(4).
2. Pirindhavellie GP, Yong AC, Mashige KP, Naidoo KS, Chan VF. The impact of spectacle correction on the well-being of children with vision impairment due to uncorrected refractive error: a systematic review. *BMC Public Health.* 2023 Dec 1;23(1).
3. Mahayana IT, Indrawati SG, Pawiroranu S. The prevalence of uncorrected refractive error in urban, suburban, exurban and rural primary school children in Indonesian

- population. *Int J Ophthalmol*. 2017 Nov 18;10(11):1771–6.
4. Harb EN, Wildsoet CF. Origins of refractive errors: environmental and genetic factors. *Annu Rev Vis Sci*. 2019;5:1–25. Available from: <https://doi.org/10.1146/annurev-vision-091718-091718>
 5. Sultonova F. Determination and analysis of the development reasons of refraction disorders. *Br Med J*. 2022;2:2
 6. 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*. 2016 May;123(5):1036–42.
 7. Carlson NB, Kurtz D. Clinical procedures for ocular examination. 4th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2016. p. 127–35.
 8. Sutjiono AA, Tanggulungan JCJ, Sanjaya A, Gunadi JW. Perbandingan streak retinoskopi dan autorefraktometer dalam menentukan kelainan refraksi. *J Kedokteran Kesehatan*. 2023 Aug 17;10(3):335–43.
 9. Mirzajani A, Amini Vishteh R, Khalilian M. Introducing a new method of retinoscopy for refraction of infants and young children: the “Mirza” tele lens retinoscopy. *J Optom*. 2021 Jul;14(3):254–62.
 10. Morgan IG, Iribarren R, Fotouhi A, Grzybowski A. Cycloplegic refraction is the gold standard for epidemiological studies. *Acta Ophthalmol*. 2015 Sep;93(6):581–5.
 11. Adyanthaya S, Abhilash B. A comparison between retinoscopy and autorefraction in acceptance of subjective correction in school-age children. *Indian J Clin Exp Ophthalmol*. 2020;6(3):418–21.
 12. Khurana R, Tibrewal S, Ganesh S, Tarkar R, Nguyen PTT, Siddiqui Z, et al. Accuracy of noncycloplegic refraction performed at school screening camps. *Indian J Ophthalmol*. 2018 Jun;66(6):806–11.
 13. Wilson S, Ctori I, Shah R, Suttle C, Conway ML. Systematic review and meta-analysis on the agreement of non-cycloplegic and cycloplegic refraction in children. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2022 Nov;42(6):1276–88.
 14. Tao Y, Li M, Tan J, Huang J, Cheng X, Xie P, et al. Effects of atropine and tropicamide on ocular biological parameters in children: a prospective observational study. *BMC Ophthalmol*. 2023 Dec;23(1).
 15. Nisted I, Maagaard ML, Bek T. Independence between age-related changes in refraction, accommodation and convergence in primary school children. *Scand J Optom Vis Sci*. 2013;6(2).
 16. Pembury Smith MQR, Ruxton GD. Effective use of the McNemar test. *Behav Ecol Sociobiol*. 2020 Nov;74(11).