

Keefektifan Bruckner Test dalam Deteksi Dini Kelainan Refraksi dan Potensi Ambliopia pada Anak Usia 7 – 18 Tahun di RS Citra Husada Jember

Lea Anugrah Ramadhan^{1*},
Michael Indra Lesmana²

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

Kelainan refraksi dan potensi ambliopia pada anak sering kali terlambat terdeteksi karena kurangnya akses skrining yang praktis. Penelitian ini bertujuan untuk menilai keefektifan bruckner test sebagai alat skrining deteksi dini kelainan refraksi dan potensi ambliopia pada anak usia sekolah. Penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional* dilakukan terhadap 50 anak (usia 7–18 tahun) di RS Citra Husada Jember pada periode Oktober–November 2025. Setiap subjek menjalani pemeriksaan Bruckner test tanpa sikloplegik dan pemeriksaan refraksi subjektif sebagai standar baku (*gold standard*). Data dianalisis menggunakan tabel kontingensi 2×2, uji statistik, dan koefisien Kappa melalui perangkat lunak SPSS versi 25. Sebanyak 86% subjek (43 anak) menunjukkan hasil bruckner test positif (refleks asimetris), dengan bentuk refleks yang paling dominan adalah bulan sabit desentrasi (40%). Hasil ini sejalan dengan pemeriksaan refraksi subjektif di mana 86% subjek pada awalnya merupakan penderita ametropia. Bruckner test menunjukkan performa diagnostik yang sangat tinggi dengan sensitivitas 95,56%, spesifisitas 100%, dan akurasi 96%. Analisis statistik menunjukkan kesepakatan yang hampir sempurna antara bruckner test dan standar baku ($\kappa = 0,811$; $p < 0,001$). Bruckner test sangat efektif dan akurat sebagai alat skrining deteksi dini kelainan refraksi pada anak usia sekolah di fasilitas kesehatan sekunder. Implementasi metode ini sangat direkomendasikan untuk menekan angka keterlambatan penanganan gangguan penglihatan pada anak.

Kata Kunci: ambliopia, Brückner test, kelainan refraksi, skrining mata anak, RS tipe C

The Effectiveness of the Bruckner Test in the Early Detection of Refractive Errors and Potential Amblyopia in Children Aged 7–18 Years at Citra Husada Hospital Jember

*Corresponding Author : Lea Anugrah Ramadhan

Corresponding Email :
anugrah.172023013@civitas.ukrida.ac.id

Submission date : July 11, 2026

Revision date : July 22, 2026

Accepted date : August 13, 2026

Published date : August 24, 2026

Copyright (c) 2026 Lea Anugrah Ramadhan, Michael Indra Lesmana



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

Abstract:

Refractive errors and potential amblyopia in children are often detected late due to the lack of practical screening access. This study aims to evaluate the effectiveness of the bruckner test as a screening tool for early detection of refractive errors and potential amblyopia in school-aged children. Data were analyzed using 2×2 contingency tables, statistical tests, and the Kappa coefficient via SPSS version 25 software. A total of 86% of subjects (43 children) showed a positive bruckner test result (asymmetric reflex), with the most dominant reflex pattern being a decentered crescent (40%). These findings were consistent with subjective refraction results, where 86% of subjects were initially identified with ametropia. The bruckner test demonstrated high diagnostic performance with a sensitivity of 95.56%, specificity of 100%, and an accuracy of 96%. Statistical analysis revealed an almost perfect agreement between the bruckner test and the gold standard ($\kappa = 0,811$; $p < 0,001$). The Brückner test is highly effective and accurate as a screening tool for the early detection of refractive errors in school-aged children within secondary healthcare facilities. The implementation of this method is strongly recommended as part of routine screening to reduce the delay in managing visual impairments in children.

Keywords: amblyopia, Brückner test, pediatric vision screening, refractive error, type C hospital

How to Cite

Ramadhan, L. A., & Lesmana, M. I. The Effectiveness of the Bruckner Test in the Early Detection of Refractive Errors and Potential Amblyopia in Children Aged 7–18 Years at Citra Husada Hospital Jember. Jurnal MedScientiae, 2026. 5(2): 163-167. Available from : <https://ejournal.ukrida.ac.id/index.php/ms/article/view/4315> DOI: <https://doi.org/10.36452/jmedscientiae.v5i2.4315>

Pendahuluan

Penglihatan memegang peran krusial dalam tumbuh kembang anak karena merupakan jendela utama untuk mengeksplorasi lingkungan serta mendukung perkembangan kognitif, motorik, dan sosial.¹ Namun, gangguan penglihatan pada anak, khususnya kelainan refraksi, sering kali terlambat terdeteksi akibat ketidak sadaran anak, keterbatasan komunikasi verbal, hingga kurangnya pemahaman orang tua. Keterlambatan ini sering kali membuat kasus baru terdeteksi saat anak sudah memerlukan koreksi lensa yang tinggi. Rendahnya pemahaman mengenai akses layanan kesehatan mata serta kendala finansial dan sosial turut memperburuk kondisi ini.² Kelainan refraksi atau ametropia merupakan kondisi di mana mata tidak dapat memfokuskan cahaya dengan tepat pada retina, yang mencakup miopia, hipermetropia, dan astigmatisme.³ *World Report on Vision* melaporkan bahwa sekitar 2,2 miliar orang di dunia mengalami gangguan penglihatan, di mana hampir setengahnya sebenarnya dapat dicegah melalui deteksi dini.⁴

Masalah kelainan refraksi ini sangat memengaruhi anak-anak di seluruh dunia, termasuk Indonesia. *International Agency for the Prevention of Blindness* (IAPB) menyatakan bahwa 19 juta anak mengalami kelainan refraksi dan 12 juta di antaranya bisa di atasi dengan solusi sederhana seperti kacamata atau lensa kontak, namun masalah kelainan refraksi yang dibiarkan akan berisiko menyebabkan ambliopia atau mata malas.⁵ Ambliopia sendiri merupakan gangguan penurunan tajam penglihatan pada satu atau kedua mata tanpa adanya kelainan struktur organik, yang sering kali bersifat permanen jika tidak ditangani pada periode perkembangan visual, yaitu usia 7 hingga 19 tahun.⁶ Sebagai upaya global, lembaga internasional seperti IAPB sebelumnya telah mencanangkan program VISION 2020 untuk mengakhiri kebutaan yang dapat dicegah, yang kini dilanjutkan melalui strategi 2030 *In Sight*.⁷ Meskipun demikian, tantangan di Indonesia tetap besar akibat terbatasnya akses layanan kesehatan di daerah serta minimnya skrining yang efektif di tingkat pelayanan primer.⁶

Hingga saat ini, metode skrining yang praktis dan efisien sangat dibutuhkan untuk menjangkau populasi anak yang luas. *Bruckner test* muncul sebagai metode non-invasif yang menjanjikan menggunakan oftalmoskop untuk

mendeteksi kelainan refraksi dan faktor risiko ambliopia secara cepat.⁸ Kotwal pada tahun 2022 membuktikan dalam penelitiannya bahwa *Bruckner test* memiliki tingkat sensitivitas melebihi 95% dalam skrining awal pada anak.⁹ Selain itu, Brandner pada tahun 2024 menegaskan bahwa tes ini merupakan alat skrining yang sangat baik bagi dokter umum untuk mendeteksi penyakit mata organik dan ambliopia secara dini sebelum dirujuk ke spesialis.^{10,11} Meskipun efektivitasnya telah diakui secara internasional, publikasi ilmiah yang menguji validitas, sensitivitas, dan spesifisitas *Bruckner test* di konteks pelayanan kesehatan Indonesia masih sangat terbatas.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, belum ada penelitian berbasis rumah sakit tipe C di Indonesia yang secara spesifik menguji keefektifan metode ini. Kesenjangan literatur ini mengindikasikan pentingnya eksplorasi lebih lanjut terhadap karakteristik *Bruckner test* sebagai alat skrining yang mudah diimplementasikan pada populasi lokal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan deteksi dini kelainan refraksi dan potensi ambliopia menggunakan *Bruckner test* pada anak usia 7-18 tahun di RS Citra Husada Jember. Melalui identifikasi masalah berupa minimnya data validasi lokal, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah bagi protokol kesehatan mata nasional serta mendukung upaya pencapaian target kesehatan global dalam pencegahan gangguan penglihatan pada anak.

Metodologi

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain *cross-sectional* yang bertujuan untuk menganalisis keakuratan *Bruckner test* dalam deteksi dini kelainan refraksi dan potensi ambliopia pada anak usia 7-18 tahun dengan membandingkannya terhadap hasil refraksi subjektif sebagai standar baku. Penelitian dilaksanakan di Poli Mata RS Citra Husada Jember pada periode Oktober hingga November 2025 menggunakan teknik *consecutive sampling* terhadap subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan telah memberikan informed consent. Pengumpulan data primer dilakukan secara simultan oleh pemeriksa tunggal melalui prosedur *Bruckner test* menggunakan oftalmoskop direk untuk menilai simetrisitas refleksi merah fundus, yang kemudian divalidasi dengan pemeriksaan

refraksi subjektif menggunakan *Snellen chart digital* dan *trial lens* untuk menentukan *Best-Corrected Visual Acuity* (BCVA). Analisis data dilakukan secara diagnostik dan komparatif melalui tabel kontingens 2×2 untuk menentukan nilai sensitivitas, spesifisitas, serta nilai prediktif, dengan tambahan uji koefisien Kappa Cohen guna mengukur tingkat kesepakatan antar kedua metode menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.0 pada tingkat kemaknaan (α) = 0,05. Penelitian ini sudah lulus kaji etik dengan nomor No SLKE : 20267/SLKE/IM//UKKW/FKIK/KEPK/X/2025.

Hasil

Penelitian ini melibatkan 50 subjek dengan karakteristik demografis yang didominasi oleh kelompok usia anak dan jenis kelamin perempuan (Tabel 1). Berdasarkan observasi *red reflex* menggunakan Brückner test, ditemukan berbagai variasi bentuk refleksi asimetris yang mengindikasikan adanya kelainan refraksi pada mayoritas populasi penelitian (Tabel 2). Perbandingan antara ketajaman penglihatan awal dan hasil koreksi terbaik menunjukkan potensi pemulihan visual yang signifikan pada sebagian besar subjek (Tabel 3). Secara klinis, tipe kelainan refraksi yang paling prevalen ditemukan adalah miopia, sebagaimana direpresentasikan dalam pola distribusi kekuatan sferis ekuivalen. Validitas *Bruckner test* dalam mendeteksi kelainan tersebut terbukti sangat tinggi, yang ditunjukkan melalui analisis kesesuaian dan nilai performa diagnostik terhadap hasil refraksi subjektif sebagai baku emas (Tabel 4).

Tabel 1. Karakteristik demografis

Karakteristik	Kategori	n (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	21 (42%)
	Perempuan	29 (58%)
Kelompok Usia	Anak (7–12 tahun)	28 (56%)
	Remaja (13–18 tahun)	22 (44%)
Usia (Tahun)		11,90 ± 3,50
	Rata-rata ± SD	3,50

Tabel 2. Temuan bentuk refleksi merah pada *Bruckner Test*

Bentuk Refleksi	n (%)	Interpretasi
Simetris	7 (14%)	Negatif
Asimetris	43 (86%)	Positif
Total	50 (100%)	

Tabel 3. Perbandingan tajam penglihatan (VA) dan koreksi terbaik (BCVA)

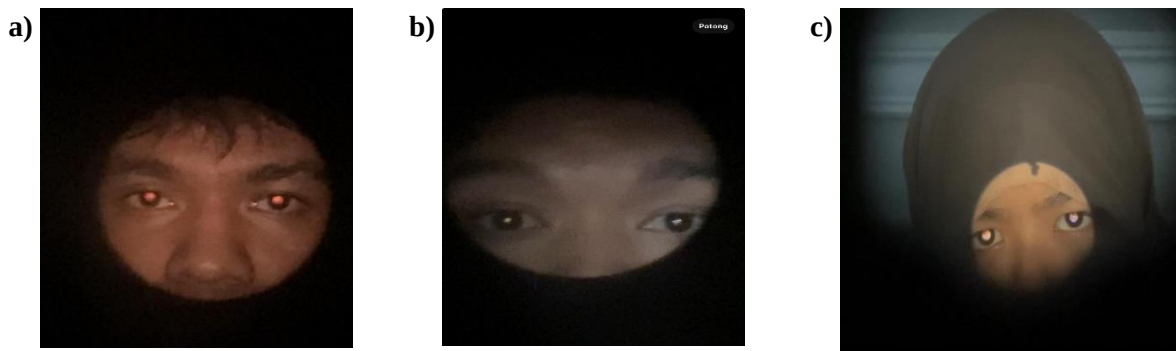
Kategori Ketajaman Penglihatan	VA Awal (%)	BCVA Akhir (%)
Emetropia	10%	86%
Ametropia	90%	14%
Total	100%	100%

Tabel 4. Analisis performa diagnostik *Bruckner test*

Parameter Statistik	Nilai	Interpretasi
Sensitivitas	95.56%	Sangat Baik
Spesifisitas	100%	Sempurna
Akurasi	96%	Sangat Tinggi
Koefisien Kappa	0.811	Hampir Sempurna

Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas subjek penelitian (86,0%) memiliki refleksi merah asimetris pada pemeriksaan *Bruckner test*, yang mengindikasikan tingginya prevalensi kelainan refraksi pada kelompok usia anak dan remaja di lokasi penelitian. Temuan ini didominasi oleh penderita miopia, yang secara klinis berkorelasi dengan munculnya berbagai variasi bentuk bulan sabit (*crescent*) pada fundus. Secara global, profil ini menunjukkan kontras menarik jika dibandingkan dengan studi internasional oleh Vijendran et al. (2024), yang mencatat dominasi hipermetropia sebesar 74%.¹²⁻¹⁴ Perbedaan ini menegaskan bahwa meskipun faktor risiko refraksi dapat bervariasi secara geografis dan demografis, kebutuhan akan instrumen skrining yang efisien tetap menjadi prioritas universal dalam upaya pencegahan gangguan penglihatan permanen.



Gambar 1. Hasil temuan pemeriksaan Bruckner test (a) emetropia (b) ametropia (c) ambliopia

Validitas *Bruckner test* dalam studi ini terbukti sangat andal dengan nilai sensitivitas 95,56% dan spesifisitas mencapai 100%. Tingkat akurasi sebesar 96% dan nilai Koefisien Kappa 0,811 mengategorikan instrumen ini dalam tingkat kesepakatan yang "hampir sempurna" (almost perfect agreement) terhadap hasil refraksi subjektif sebagai baku emas. Hasil ini memperkuat temuan Kotwal et al. (2022), yang menyatakan bahwa bruckner test memiliki performa diagnostik yang stabil di atas 90% untuk berbagai jenis kelainan refraksi.^{9,15,16} Keunggulan spesifisitas yang sempurna (100%) dalam penelitian ini menunjukkan bahwa tes ini sangat efektif dalam meniadakan hasil positif palsu, sehingga meminimalkan rujukan medis yang tidak perlu di tingkat pelayanan kesehatan primer.

Simpulan

Signifikansi klinis dari penelitian ini juga terlihat pada peningkatan tajam penglihatan yang drastis setelah pemberian koreksi terbaik (Best-Corrected Visual Acuity/BCVA). Data menunjukkan bahwa subjek dengan kategori emetropia meningkat dari hanya 10,0% saat pemeriksaan awal menjadi 86,0% setelah koreksi. Hal ini memberikan kontribusi teoritis bahwa gangguan visual pada mayoritas populasi anak bersifat dapat dikoreksi (correctable). Secara universal, integrasi Brückner test sebagai metode skrining non-invasif dan non-siklopegik menawarkan solusi praktis untuk mendeteksi ambliopia dan kelainan refraksi secara dini, khususnya di lingkungan dengan akses terbatas terhadap peralatan diagnostik yang kompleks.

Daftar Pustaka

1. JEC (Eye hospital and klink). Jenis gangguan penglihatan pada anak: gejala, penyebab, dan pemeriksaan mata. Disitasi pada tanggal 20 Juni 2025. Diunduh dari: <https://jec.co.id/id/article/berbagai-gangguan-mata-pada-anak-dan-penanganannya>
2. Rajalakshmi AR, Rajeshwari M. Efficacy of Brückner's test for screening of refractive errors by non-ophthalmologist versus ophthalmologist: A comparative study. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2020;26(4):185-188.
3. Sriyanti N, Rini M, Ratnaningsih N. Karakteristik penderita kelainan refraksi dan presbiopia yang terjaring program pemeriksaan mata berbasis komunitas. *Oftalmologi Jurnal Kesehatan Mata Indonesia*. 2023;5(2):1.
4. World Health Organization. World report on vision. Geneva, Switzerland; 2019.
5. Handayani W. Buku model skrining gangguan refraksi mata pada anak berbasis sekolah. Indonesia; 2024.
6. Saputri FE, Tongku Y, Poluan H. Angka kejadian ambliopia pada usia sekolah di SD Negeri 6 Manado. *Jurnal e-Clinic (eCl)*. 2016.
7. Thompson J. Focus on 2030 in sight. *American Academy of Ophthalmology*. 2022.
8. Wulandari LR. Fungsi bruckner test. *Mata Media Ensiklopedia Mata*. 2025.
9. Kotwal NN, Kulkarni V, Khandgave T. Predictive Value of Brückner test in detecting refractive errors among children. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2022.
10. Brandner M, Bizjak B. Der Brückner-Test (Durchleuchtungstest). *Pädiatrie & Pädologie*. 2023;58(5):231–5.
11. Bhayana AA, Prasad P, Azad SV. Refractive errors and the red reflex-Bruckner test revisited. *Indian Journal*

- of Ophthalmology, 2019;67(8):1381-1382.
12. Vijendran S, Kamath YS, Alok Y, Kuzhuppilly NIR. Determination of refractive error using direct ophthalmoscopy in children. *Clinical Ophthalmology*. 2024;18:989–95.
 13. Ziziuchin V, Horgen G, Sundling V. Refractive error and ocular pathology of children examined in an ophthalmological practice in Moldova. *J Clin Med*. 2025;14(5):1554.
 14. Siddiqui A, Khan MI, Gul S. Refractive errors and amblyopia among school-age children in South Pakistan: A population-based study. *Advanced Journal of Biomedicine & Medicine*, 2025;13(2):131-144.
 15. Atsari AG, Mustikasari S, Hisyam A. Perbandingan hasil tes Bruckner skrining kelainan refraksi antara dokter spesialis mata dengan mahasiswa FK Unjani. *Medika Kartika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 2025;13-24.
 16. Ron Y, Ron T, Fridman N, Goldtsein A. Predicting onset of myopic refractive error in children using machine learning on routine pediatric eye examinations only. *Sci Rep*. 2025;15:30055.