

PEMANFAATAN ALAT AUTOREFRAKSI DALAM UPAYA DETEKSI DINI KELAINAN REFRAKSI PADA KESEHATAN MATA : KAJIAN LITERATUR

APPLICATION OF AUTOREFRACTION DEVICES FOR EARLY DETECTION OF REFRACTIVE ERRORS IN EYE HEALTH: A LITERATURE REVIEW

Tiur Dianawati¹, Martua Manik²

¹Akademi Optometris Yogyakarta

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta
tiur6476@gmail.com,

ABSTRAK

Kelainan refraksi merupakan salah satu penyebab utama gangguan penglihatan secara global dan berpotensi menurunkan kualitas hidup apabila tidak terdeteksi serta ditangani sejak tahap awal. Dalam praktik klinis, pemeriksaan autorefraksi banyak digunakan sebagai metode objektif karena mampu mengukur kelainan refraksi mata secara cepat, praktis, dan relatif akurat. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran pemeriksaan autorefraksi dalam mendukung deteksi dini kelainan refraksi sebagai bagian dari strategi peningkatan kesehatan mata masyarakat. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan pendekatan deskriptif analitis terhadap artikel ilmiah, laporan penelitian, dan sumber akademik terpercaya yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa autorefraksi memiliki tingkat ketelitian yang baik sebagai pemeriksaan awal, khususnya dalam kegiatan skrining massal dan pemeriksaan pada populasi anak. Namun demikian, hasil autorefraksi tetap memerlukan konfirmasi melalui pemeriksaan subjektif guna memperoleh koreksi refraksi yang optimal. Secara keseluruhan, pemeriksaan autorefraksi berperan penting dalam meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan kualitas pelayanan kesehatan mata.

Kata kunci: autorefraksi, akurasi pemeriksaan, kelainan refraksi, skrining penglihatan

ABSTRACT

Refractive errors are recognised as one of the leading causes of visual impairment worldwide and may significantly reduce quality of life if not detected and managed at an early stage. In clinical practice, autorefraction is widely used as an objective method due to its ability to measure ocular refractive errors in a rapid, practical, and relatively accurate manner. This study aims to analyse the role of autorefraction in supporting the early detection of refractive errors as part of broader strategies to improve public eye health. The research employed a descriptive analytical literature review approach, drawing upon peer-reviewed journal articles, research reports, and other reliable academic sources. The findings indicate that autorefraction demonstrates good accuracy as an initial screening and assessment tool, particularly in mass screening programmes and examinations involving paediatric populations. Nevertheless, autorefraction outcomes still require confirmation through subjective refraction to achieve optimal and precise corrective results. Overall, autorefraction plays a significant role in enhancing the effectiveness and efficiency of eye health services.

Keywords: autorefraction, examination accuracy, refractive errors; vision screening

PENDAHULUAN

Kesehatan mata merupakan komponen esensial dalam menunjang kualitas hidup manusia karena berperan penting dalam aktivitas belajar, bekerja, serta interaksi sosial. Gangguan penglihatan akibat kelainan refraksi, seperti miopia, hipermetropia, dan astigmatisme, masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat global dengan prevalensi yang terus meningkat dalam beberapa dekade terakhir (Varshney & Parmar, 2025). Peningkatan kasus kelainan refraksi dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain perubahan gaya hidup, peningkatan intensitas penggunaan perangkat digital, urbanisasi, serta rendahnya cakupan pemeriksaan mata rutin. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa kelainan refraksi yang tidak terkoreksi merupakan salah satu penyebab utama gangguan penglihatan secara global, dan sebagian besar kasus tersebut sebenarnya dapat dicegah atau ditangani secara efektif melalui deteksi dini dan koreksi yang tepat (WHO, 2021, WHO, 2023).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kelainan refraksi yang tidak terdeteksi dan tidak ditangani sejak dini dapat menimbulkan dampak jangka panjang, terutama pada anak-anak dan kelompok usia produktif. Pada anak-anak, gangguan penglihatan berpotensi menghambat perkembangan visual, kognitif, dan psikososial, sementara pada usia produktif dapat menurunkan produktivitas kerja serta meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Di negara berkembang, gangguan penglihatan pada anak juga dikaitkan dengan meningkatnya risiko masalah kesehatan lanjutan dan keterbatasan akses terhadap pendidikan serta pelayanan kesehatan yang memadai (Kaur et al., 2020, Nuraisah et al., 2025). Kondisi ini dapat dicegah melalui intervensi yang relatif hemat biaya, khususnya melalui penguatan layanan kesehatan primer dan program kesehatan berbasis sekolah yang menekankan edukasi, skrining, serta rujukan dini gangguan penglihatan.

Gangguan penglihatan akibat kelainan refraksi terbukti berdampak signifikan terhadap prestasi akademik pada anak dan remaja, serta terhadap kinerja dan keselamatan kerja pada usia dewasa. Studi terkini melaporkan bahwa koreksi refraksi yang tepat berkontribusi langsung terhadap peningkatan kemampuan belajar, efisiensi kerja, dan kualitas hidup secara keseluruhan (Lin et al., 2021, Ghosh et al., 2021). Namun demikian, keterlambatan diagnosis masih sering terjadi akibat keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan mata, distribusi tenaga profesional yang tidak merata, serta rendahnya tingkat kesadaran masyarakat akan pentingnya pemeriksaan refraksi secara berkala.

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam pemeriksaan refraksi adalah autorefraksi, yaitu pemeriksaan refraksi objektif menggunakan alat autorefractor. Metode ini memungkinkan pengukuran kelainan refraksi secara cepat dan relatif objektif tanpa bergantung sepenuhnya pada respons subjektif pasien. Sejumlah penelitian terbaru menunjukkan bahwa pemeriksaan autorefraksi memiliki tingkat akurasi dan reliabilitas yang cukup baik sebagai metode skrining awal, terutama pada kegiatan skrining massal dan pada populasi anak-anak atau individu yang sulit bekerja sama dalam pemeriksaan subjektif konvensional (Sheeladevi et al., 2019, Atchison, 2023). Selain itu, keunggulan autorefraksi terletak pada efisiensi waktu, kemudahan operasional, dan potensi penerapannya di fasilitas pelayanan kesehatan primer.

Meskipun demikian, beberapa studi melaporkan bahwa hasil pemeriksaan autorefraksi dapat dipengaruhi oleh faktor akomodasi, khususnya pada pasien usia muda, sehingga berpotensi menghasilkan estimasi miopia yang lebih besar dibandingkan kondisi refraksi sebenarnya. Oleh karena itu, organisasi profesi

seperti American Academy of Ophthalmology merekomendasikan agar hasil autorefraksi digunakan sebagai pemeriksaan awal atau alat bantu skrining, yang selanjutnya perlu dikonfirmasi melalui pemeriksaan subjektif untuk memperoleh hasil refraksi yang optimal (American Academy of Ophthalmology, 2022, Tandon et al., 2025). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran pemeriksaan autorefraksi dalam deteksi dini kelainan refraksi serta kontribusinya terhadap peningkatan kualitas pelayanan kesehatan mata secara komprehensif.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (literature review) dengan pendekatan deskriptif, yang bertujuan untuk menghimpun, menganalisis, dan mensintesis temuan-temuan ilmiah terkait pemeriksaan autorefraksi dalam deteksi kelainan refraksi. Sumber data diperoleh dari berbagai literatur yang relevan, meliputi jurnal ilmiah nasional dan internasional bereputasi, buku teks oftalmologi, serta laporan dan pedoman resmi dari organisasi kesehatan dunia, khususnya yang membahas pemeriksaan refraksi, teknologi autorefractor, dan isu kesehatan mata. Proses penelusuran literatur dilakukan melalui basis data ilmiah seperti Scopus, PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar dengan menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan *autorefraction*, *refractive errors*, *autorefractor accuracy*, dan *eye screening*.

Pembahasan dalam penelitian ini difokuskan pada beberapa aspek utama, antara lain tingkat akurasi dan reliabilitas pemeriksaan autorefraksi, pengaruh faktor akomodasi terhadap hasil pengukuran, karakteristik populasi yang diperiksa (anak-anak, dewasa, dan usia produktif), serta perbedaan performa berdasarkan jenis dan teknologi alat autorefractor yang digunakan. Selain itu, kajian ini juga menelaah efisiensi waktu pemeriksaan, kemampuan autorefraksi dalam mendeteksi astigmatisme, perannya dalam deteksi dini ambliopia, serta berbagai keterbatasan metodologis yang dilaporkan dalam penelitian sebelumnya. Implikasi hasil kajian terhadap praktik klinis dan perumusan kebijakan kesehatan mata, khususnya dalam konteks pelayanan kesehatan primer dan program skrining massal, turut dibahas secara sistematis, lebih jelas diperlihatkan pada Gambar 1.

Kriteria inklusi dalam studi ini meliputi artikel ilmiah yang membahas penggunaan autorefraksi dalam pemeriksaan refraksi mata, evaluasi akurasi dan validitas pemeriksaan, serta perannya dalam deteksi dini kelainan refraksi. Artikel yang tidak relevan dengan fokus penelitian, tidak tersedia dalam teks lengkap, atau tidak memiliki sumber dan metode yang jelas dikeluarkan dari kajian. Data yang terpilih kemudian dianalisis secara kualitatif dan disintesis untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai peran pemeriksaan autorefraksi dalam mendukung peningkatan kualitas pelayanan kesehatan mata serta efektivitas upaya deteksi dini kelainan refraksi.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menyajikan temuan kajian literatur mengenai faktor-faktor pemeriksaan autorefraksi sebagai metode skrining kelainan refraksi. Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil antar studi untuk menilai akurasi, keandalan, serta keterbatasan autorefraksi dan implikasinya dalam praktik pelayanan kesehatan mata, sekaligus menegaskan perannya sebagai skrining awal yang efektif namun tetap memerlukan konfirmasi melalui refraksi subjektif. Adapun hasil dan pembahasan penelitian antara lain:

1. Akurasi dan Validitas Pemeriksaan Autofraksi

Pemeriksaan autorefraksi dilaporkan memiliki tingkat akurasi dan validitas yang cukup tinggi dalam mendeteksi kelainan refraksi, khususnya miopia dan hipermetropia, sehingga layak digunakan sebagai metode skrining awal. Sejumlah penelitian menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara hasil autorefraksi dan refraksi subjektif, terutama pada populasi dewasa dan lansia, meskipun perbedaan nilai masih dapat ditemukan pada kondisi tertentu.

Kumar et al. (2021) melaporkan bahwa penggunaan autorefraktor tipe *table-top* mampu mendeteksi kelainan refraksi yang bermakna secara klinis dengan tingkat deviasi yang relatif kecil apabila dibandingkan dengan metode refraksi subjektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa autorefraktor memiliki tingkat akurasi dan konsistensi yang memadai untuk mengidentifikasi kesalahan refraksi pada pasien, sehingga layak dimanfaatkan sebagai alat skrining klinis, khususnya pada tahap pemeriksaan awal. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Lin et al. (2021) yang menyatakan bahwa pelaksanaan skrining refraksi objektif berbasis fasilitas pelayanan kesehatan tidak hanya menghasilkan data yang konsisten dan dapat diandalkan, tetapi juga terbukti efisien dalam menjangkau populasi besar. Pendekatan ini dinilai efektif dalam meningkatkan deteksi dini kelainan refraksi yang tidak terkoreksi serta mendukung upaya peningkatan akses layanan kesehatan mata di tingkat komunitas

Namun demikian, meskipun pemeriksaan autorefraksi telah terbukti memiliki tingkat akurasi dan konsistensi yang relatif tinggi dalam mengidentifikasi kelainan refraksi, sebagian besar literatur menegaskan bahwa metode ini belum dapat sepenuhnya menggantikan peran refraksi subjektif dalam praktik klinis. Keterbatasan tersebut terutama berkaitan dengan ketidakmampuan autorefraksi dalam mempertimbangkan respons visual subjektif pasien, pengaruh akomodasi mata yang masih aktif, khususnya pada anak dan dewasa muda, serta variasi kondisi optik mata seperti kornea dan lensa, yang berperan penting dalam penentuan koreksi refraksi yang optimal. Beberapa penelitian melaporkan adanya perbedaan bermakna antara hasil autorefraksi dan refraksi subjektif dalam penentuan resep akhir kacamata, sehingga hasil autorefraksi tetap memerlukan konfirmasi dan penyesuaian lebih lanjut melalui pemeriksaan subjektif oleh tenaga profesional (R. S. Kumar et al., 2021, Atchison, 2023). Oleh karena itu, autorefraksi lebih tepat diposisikan sebagai alat bantu skrining dan pemeriksaan awal yang berfungsi untuk mempercepat identifikasi kelainan refraksi, sementara refraksi subjektif tetap menjadi standar utama dalam penetapan koreksi penglihatan yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan pasien (American Academy of Ophthalmology, 2020).

2. Pengaruh Akomodasi Mata terhadap Hasil Pengukuran

Akomodasi mata merupakan salah satu faktor fisiologis utama yang secara signifikan memengaruhi hasil pemeriksaan autorefraksi, khususnya pada kelompok anak-anak dan dewasa muda yang masih memiliki kemampuan akomodasi yang tinggi. Pada pemeriksaan autorefraksi tanpa penggunaan sikloplegia, aktivitas akomodasi yang masih aktif dapat menyebabkan hasil pengukuran menjadi bias, yang umumnya ditandai dengan kecenderungan overestimasi miopia dan underestimasi hipermetropia. Kondisi ini berpotensi menurunkan akurasi hasil refraksi objektif dan berdampak pada interpretasi klinis apabila tidak diperhatikan secara cermat. Atchison (2023) menegaskan bahwa bias akibat akomodasi merupakan keterbatasan utama pemeriksaan objektif non-sikloplegik, sehingga hasil autorefraksi perlu ditafsirkan secara hati-hati, terutama pada populasi usia muda.

Sejumlah studi terbaru juga menunjukkan bahwa penggunaan sikloplegia dapat meningkatkan akurasi dan reliabilitas hasil autorefraksi pada anak dengan menekan respons akomodasi selama pemeriksaan. Namun demikian, penerapan sikloplegia dalam konteks skrining massal sering kali menghadapi kendala, seperti potensi efek samping obat, tambahan waktu pemeriksaan, serta keterbatasan sumber daya dan tenaga kesehatan

(Varshney & Parmar, 2025). Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai pengaruh akomodasi mata menjadi aspek yang sangat penting dalam interpretasi hasil autorefraksi, agar pemeriksaan ini tetap dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai alat skrining awal tanpa mengabaikan keterbatasannya.

3. Karakteristik Usia dan Populasi

Perbedaan karakteristik usia dan populasi merupakan faktor penting yang secara signifikan memengaruhi reliabilitas dan interpretasi hasil pemeriksaan autorefraksi. Pada kelompok anak-anak, tantangan utama dalam pemeriksaan refraksi terletak pada keterbatasan kerja sama, kemampuan komunikasi yang belum optimal, serta aktivitas akomodasi mata yang masih tinggi. Kondisi tersebut dapat menyebabkan variasi hasil pengukuran, khususnya pada pemeriksaan non-sikloplegik. Meskipun demikian, autorefraksi tetap dinilai lebih unggul dibandingkan refraksi subjektif pada kelompok usia ini karena bersifat objektif dan tidak memerlukan respon verbal pasien, sehingga memungkinkan deteksi awal kelainan refraksi secara lebih praktis dan efisien dalam konteks skrining massal (Atchison, 2023; Varshney & Parmar, 2025).

Sebaliknya, pada populasi dewasa dan lansia, pemeriksaan autorefraksi umumnya menunjukkan hasil yang lebih stabil dan konsisten. Hal ini berkaitan dengan menurunnya kemampuan akomodasi seiring bertambahnya usia, sehingga potensi bias pengukuran menjadi lebih kecil dibandingkan pada anak-anak. Lin et al. (2021) melaporkan bahwa skrining autorefraksi pada populasi dewasa perkotaan terbukti efektif dalam mengidentifikasi kelainan refraksi yang tidak terkoreksi, yang masih memiliki prevalensi tinggi dan sering tidak terdeteksi dalam pelayanan kesehatan rutin. Temuan tersebut menegaskan bahwa efektivitas dan keandalan autorefraksi sangat dipengaruhi oleh karakteristik usia dan populasi sasaran. Oleh karena itu, pemilihan metode pemeriksaan, interpretasi hasil, serta tindak lanjut klinis perlu disesuaikan dengan karakteristik populasi agar hasil skrining refraksi dapat dimanfaatkan secara optimal.

4. Jenis dan Spesifikasi Alat Autorefraktor

Jenis dan spesifikasi autorefraktor yang digunakan merupakan faktor penting yang turut memengaruhi kualitas dan keandalan hasil pemeriksaan refraksi. Autorefraktor konvensional tipe *table-top* umumnya dilaporkan memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dan hasil pengukuran yang lebih stabil, terutama dalam penentuan nilai sferis dan silinder, karena desain optik yang lebih kompleks serta kondisi pemeriksaan yang lebih terkontrol. Sebaliknya, autorefraktor portable menawarkan keunggulan dari segi mobilitas, kemudahan penggunaan, dan fleksibilitas operasional, sehingga sangat sesuai digunakan dalam kegiatan skrining massal, seperti program kesehatan mata berbasis sekolah dan komunitas, meskipun akurasinya dapat sedikit lebih rendah dibandingkan perangkat konvensional (Kumar et al., 2021; Atchison, 2023).

Penelitian oleh Varshney & Parmar, (2025), menunjukkan bahwa Retinomax K-Plus 3 memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam mendeteksi kelainan refraksi pada anak, sehingga dinilai valid dan ideal untuk diterapkan dalam program skrining penglihatan berbasis sekolah. Namun demikian, beberapa studi melaporkan bahwa perangkat autorefraktor portable masih memiliki keterbatasan, khususnya dalam pengukuran astigmatisme derajat ringan serta penentuan sumbu silinder yang presisi,

sehingga hasil pemeriksaan sering kali memerlukan konfirmasi lanjutan melalui refraksi subjektif atau metode klinis lainnya (Kumar et al., 2021; Mierczak & Garus-pakowska, 2025). Temuan ini menunjukkan bahwa pemilihan jenis autorefraktor harus disesuaikan dengan tujuan pemeriksaan, karakteristik populasi sasaran, serta konteks penggunaan, agar hasil skrining refraksi dapat memberikan manfaat klinis yang optimal.

5. Efisiensi Waktu dan Kemudahan Operasional

Dari sisi operasional, pemeriksaan autorefraksi memiliki keunggulan yang signifikan dalam hal efisiensi waktu dan kemudahan pelaksanaan dibandingkan dengan metode refraksi subjektif. Proses pemeriksaan dapat dilakukan dalam waktu yang relatif singkat, bersifat objektif, serta tidak memerlukan interaksi verbal yang kompleks antara pemeriksa dan pasien. Selain itu, autorefraksi dapat dioperasikan oleh tenaga kesehatan dengan pelatihan dasar, sehingga tidak selalu membutuhkan kehadiran optometris atau dokter mata secara langsung. American Academy of Ophthalmology, (2022), menyatakan bahwa autorefraksi sangat bermanfaat untuk diterapkan di fasilitas pelayanan kesehatan primer, seperti puskesmas dan klinik mata di daerah terpencil, yang umumnya memiliki keterbatasan sumber daya manusia dan waktu pelayanan.

Keunggulan efisiensi tersebut menjadikan autorefraksi sebagai solusi praktis dalam meningkatkan cakupan skrining refraksi, khususnya pada populasi besar dan wilayah dengan akses layanan kesehatan mata yang terbatas. Lin et al., (2021), melaporkan bahwa skrining refraksi objektif berbasis fasilitas kesehatan terbukti efisien dan berbiaya relatif rendah dalam menjangkau populasi dewasa perkotaan dengan prevalensi kelainan refraksi tidak terkoreksi yang masih tinggi. Temuan serupa juga disampaikan oleh Resnikoff et al., (2008) dan WHO, (2019) yang menekankan bahwa penggunaan teknologi skrining yang cepat dan mudah dioperasikan merupakan strategi penting dalam upaya meningkatkan akses layanan refraksi serta mendukung pencegahan gangguan penglihatan yang dapat dihindari. Dengan demikian, dari perspektif operasional dan kebijakan kesehatan, autorefraksi memiliki nilai strategis sebagai alat skrining awal yang efektif dan efisien.

6. Kemampuan Deteksi Astigmatisme

Meskipun autorefraksi terbukti efektif dalam mendeteksi kelainan refraksi utama seperti miopia dan hipermetropia, sejumlah studi menunjukkan bahwa akurasi dalam mendeteksi astigmatisme, khususnya astigmatisme derajat ringan hingga sedang, masih relatif terbatas. Hal ini disebabkan oleh variasi respons akomodasi pasien, keterbatasan algoritma pengukuran sumbu silinder, serta ketergantungan alat pada kualitas fiksasi mata selama pemeriksaan (Elliott, 2014, Wolffsohn, J. S., 2015).

Beberapa penelitian juga menegaskan bahwa hasil pengukuran astigmatisme menggunakan autorefraktor sering menunjukkan perbedaan dibandingkan pemeriksaan subjektif atau retinoskopi, terutama pada nilai axis dan cylinder. Nuraisah, et al., (2025), melaporkan bahwa banyak kasus astigmatisme tidak terdiagnosis secara dini karena gejalanya relatif ringan dan sering diabaikan oleh pasien, diperparah dengan rendahnya tingkat literasi kesehatan mata di masyarakat. Temuan serupa juga disampaikan oleh Fahreiza, R., (2023), yang menyatakan bahwa astigmatisme ringan dapat lolos dari skrining berbasis alat otomatis apabila tidak disertai evaluasi klinis lanjutan.

Keterbatasan tersebut menegaskan bahwa autorefraksi sebaiknya tidak

digunakan sebagai satu-satunya metode diagnosis, khususnya untuk gangguan refraksi yang kompleks seperti astigmatisme. Pemeriksaan lanjutan berupa refraksi subjektif oleh tenaga profesional tetap diperlukan untuk memastikan ketepatan koreksi visual. Selain itu, peningkatan edukasi kesehatan mata kepada masyarakat menjadi faktor penting agar individu dengan keluhan penglihatan ringan tetap terdorong untuk melakukan pemeriksaan mata secara komprehensif (American Academy of Ophthalmology, 2020; Bullimore & Johnson, 2023).

Autorefraksi memiliki peran penting dalam mendeteksi faktor risiko ambliopia, seperti anisometropia dan antimetropia. Fahreiza et al. (2023) menyatakan bahwa kelainan refraksi yang tidak terdeteksi sejak dini dapat menyebabkan ambliopia permanen. Nurpatonah et al. (2024) juga menegaskan bahwa intervensi paling efektif dilakukan pada usia 5–7 tahun, sehingga skrining refraksi dini menjadi sangat krusial. Dengan demikian, autorefraksi berkontribusi signifikan dalam upaya pencegahan gangguan penglihatan jangka panjang pada anak.

7. Keterbatasan Metodologis dalam Studi Terdahulu

Sejumlah penelitian terdahulu mengenai pemeriksaan autorefraksi masih menghadapi berbagai keterbatasan metodologis yang dapat memengaruhi validitas dan generalisasi hasil. Salah satu keterbatasan utama adalah tidak digunakannya sikloplegia dalam proses pengukuran, khususnya pada subjek anak dan remaja. Tanpa sikloplegia, respons akomodasi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan overestimasi miopia atau underestimasi hipermetropia, sehingga hasil autorefraksi kurang merepresentasikan kondisi refraksi yang sebenarnya (Ghosh et al., 2021, Elliott, 2014).

Selain itu, variasi jenis autorefraktor dan perbedaan standar pembanding yang digunakan dalam penelitian turut menjadi sumber bias metodologis. Beberapa studi membandingkan autorefraksi dengan retinoskopi, sementara yang lain menggunakan refraksi subjektif sebagai gold standard, sehingga menghasilkan tingkat kesesuaian yang berbeda-beda. Kumar et al., (2021) menegaskan bahwa perbedaan metode pembanding dan spesifikasi alat dapat secara signifikan memengaruhi interpretasi akurasi dan reliabilitas hasil pengukuran autorefraksi. Hal ini menyulitkan proses sintesis hasil antarstudi dalam kajian literatur.

Di samping itu, perbedaan karakteristik sampel, seperti rentang usia, status refraksi awal, serta kondisi klinis subjek, juga menjadi faktor yang memengaruhi hasil penelitian. Studi dengan ukuran sampel kecil atau populasi yang homogen cenderung memiliki keterbatasan dalam generalisasi temuan. Oleh karena itu, hasil kajian literatur terkait autorefraksi perlu ditafsirkan secara kritis dengan mempertimbangkan konteks metodologi, karakteristik sampel, serta prosedur pemeriksaan yang digunakan pada masing-masing studi (Wolffsohn, et al., 2015, American Academy of Ophthalmology, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan autorefraksi merupakan metode skrining kelainan refraksi yang efektif, cepat, dan praktis, terutama untuk mendeteksi miopia dan hipermetropia pada berbagai kelompok usia, meskipun masih memiliki keterbatasan dalam akurasi pada populasi usia muda akibat pengaruh akomodasi serta dalam deteksi astigmatisme derajat ringan. Oleh karena itu, autorefraksi sebaiknya digunakan sebagai alat skrining awal yang dikombinasikan dengan pemeriksaan lanjutan

seperti refraksi subjektif atau retinoskopi untuk memperoleh koreksi penglihatan yang optimal. Disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan desain metodologi yang lebih beragam, melibatkan penggunaan sikloplegia pada populasi anak, serta membandingkan berbagai jenis autorefraktor guna meningkatkan validitas dan generalisasi hasil, sekaligus mendukung penerapan autorefraksi yang lebih tepat dalam pelayanan kesehatan mata.

DAFTAR PUSTAKA

- American Academy of Ophthalmology. (2020). *Basic and Clinical Science Course* (3rd ed.).
- American Academy of Ophthalmology. (2022). *Preferred practice pattern® guidelines: Refractive errors & refractive surgery*. <https://www.aao.org>
- Atchison, D. A. (2023). Objective and subjective refraction: Accuracy, limitations, and clinical implications. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 43(2), 203–214. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/opo.13042>
- Bullimore, M. A., & Johnson, C. A. (2023). Advances in objective refraction technologies. *Optometry and Vision Science*, 100(2), 123–131. <https://doi.org/https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001964>
- Elliott, D. B. (2014). *Clinical Procedures in Primary Eye Care* (4th ed).
- Fahreiza, R., et al. (2023). Risk factors of amblyopia related to refractive errors. *Indonesian Journal of Ophthalmology*, 23(2), 125–132.
- Ghosh, A., Zheleznyak, L., & Barbot, A. (2021). Accuracy of autorefraction in clinical practice. *Journal of Optometry*, 14(3), 215–222. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.optom.2020.08.004>
- Kaur, G., Kaur, J., & Kaur, S. (). (2020). Comparison of autorefractometer and subjective refraction in children. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 14(2), NC01–NC04. <https://doi.org/https://doi.org/10.7860/JCDR/2020/43102.13506>
- Kumar, R. S., Moe, C. A., Kumar, D., Rackenchath, M. V, V, S. D. A., Nagaraj, S., Wittberg, D. M., Stamper, R. L., & Id, D. K. (2021). Accuracy of autorefraction in an adult Indian population. *PLOS ONE*, 19(5), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251583>
- Kumar, S., Patel, R., & Shah, M. (2021). Comparison of autorefractor and subjective refraction in detecting refractive errors. *Indian Journal of Ophthalmology*, 69(6), 1402–1407. https://doi.org/https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2453_20
- Lin, H., Long, E., Ding, X., Diao, H., Chen, Z., & Liu, Y. (2021). Prevalence and risk factors of uncorrected refractive error in urban adult populations. *BMC Ophthalmology*, 21(1), 112–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12886-021-01888-5>
- Mierczak, K., & Garus-pakowska, A. (2025). *Attitudes and awareness of professionally active people on eye diseases prevention — a*

descriptive cross-sectional survey.

- Nuraisah, S., Putri, R. A., & Hidayat, D. (2025). Awareness and early detection of astigmatism among young adults. *Journal of Optometry and Vision Science*, 12(1), 45–52.
- Nuraisah, Witjaksono, A., Widiyanto, N., Abdussalam, I., Karimah, G. M., & Saepulloh, F. (2025). Deteksi Dini dan Pemeriksaan Kelainan Astigmatisme. *Jurnal ABDI MASADA*, 6(5), 1–9.
- Resnikoff, S., Pascolini, D., Mariotti, P., & Pokharel, G. P. (2008). Global magnitude of visual impairment caused by uncorrected refractive errors in 2004. *Bulletin of the World Health Organization* |, 041210(November 2007), 63–70. <https://doi.org/10.2471/BLT.07.041210>
- Sheeladevi, S., Seelam, B., Nukella, P. B., Borah, R. R., & Ali, R. (2019). Prevalence of refractive errors in children. *Clinical Ophthalmology*, 13(1), 853–863.
- Tandon, R., Sahay, P., & Goyal, D. (2025). Ocular Injuries from Carbide Guns : Public Health Risk in the Social Media Era. *Delhi Journal of Ophthalmology*, 35(4), 248–250.
- Varshney, A. S., & Parmar, G. (2025). Evaluating the Diagnostic Accuracy of a Portable Autorefractor for Refractive Errors and Strabismus Detection in Children : A Multiclinic and Cross - sectional Study. *Delhi Journal of Ophthalmology* |, 35(3), 230–236.
- WHO. (2019). *World Health Statistics 2019*.
- WHO. (2021). *World health statistics 2021: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*.
- WHO. (2023). *World Health Statistics 2023*.
- Wolffsohn, J. S., et al. (2015). Clinical evaluation of autorefractors and their limitations. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 35(3), 244–253.