

Pengaruh Pergeseran *Pupil Distance* Terhadap Tajam Penglihatan Pada Masasiswa ARO Leprindo Jakarta Tahun 2025

Sri Ratri Lestari ¹, Aldi Dimas Baihaqi ², Baldan Al Madani ³, Subandriyo ⁴

Optometri, Akademi Refraksi Optisi Leprindo Jakarta, Jl. Ciputat Molek Selatan Sel No.1C blok F, Tangerang Selatan, 15419, Indonesia

E-mail: sriratrillestari@gmail.com ¹, baihaqi.alimam@gmail.com ², baldanalmadani@gmail.com ³, subandriyo@gmail.com ⁴

Abstract

This study examines the effect of pupil distance (PD) shifts on visual acuity among 52 ARO Leprindo Jakarta students with refractive errors. A mismatch between the optical center (OC) of spectacle lenses and the wearer's PD may induce a prismatic effect that reduces visual performance. Data were obtained using a pupilometer, phoropter, and Snellen chart, and analyzed with Kolmogorov–Smirnov, Levene's test, and Paired Sample t-test. Results showed that before the PD shift, 98.1% of participants had normal visual acuity (mean 0.9962). After the PD was shifted within tolerance limits, visual acuity decreased significantly, with 50% falling below 20/20 and a mean of 0.8973. Statistical tests confirmed significant differences ($p=0.000$) and a weak positive correlation ($r=0.318$, $p=0.022$). These findings indicate that even small PD shifts can impair visual acuity, highlighting the importance of accurate PD measurement in optometric practice.

Keywords: *Pupil Distance (PD), Visual Acuity, Prismatic Effect.*

Article history:

PUBLISHED BY:

Jurnal Optometri

Address:

Jl. Ciputat Molek Selatan Sel No. 1C, Pisangan - Kec. Ciputat
Kota Tangerang Selatan - Banten Indonesia

Email:

lppm@aroleprindo.ac.id

Submitted 13 November 2025

Accepted 15 November 2025

Published 15 Desember 2025

Abstrak

Penelitian ini mengkaji pengaruh pergeseran pupil distance (PD) terhadap tajam penglihatan pada 52 mahasiswa ARO Leprindo Jakarta dengan kelainan refraksi. Ketidakesesuaian antara optical center (OC) lensa dan PD dapat menimbulkan efek prisma yang menurunkan kualitas penglihatan. Data diperoleh menggunakan pupilometer, phoropter, dan Snellen chart, lalu dianalisis dengan uji Kolmogorov–Smirnov, Levene, dan Paired Sample t-test. Hasil menunjukkan sebelum pergeseran PD, 98,1% responden memiliki visus normal (rata-rata 0,9962). Setelah PD digeser dalam batas toleransi, tajam penglihatan menurun signifikan; 50% kurang dari 20/20 dengan rata-rata 0,8973. Uji statistik menunjukkan perbedaan bermakna ($p=0,000$) dan korelasi positif lemah ($r=0,318$, $p=0,022$). Temuan ini menegaskan pentingnya pengukuran PD yang akurat untuk menjaga kualitas penglihatan optimal.

Kata Kunci: Pupil *Distance*, Tajam Penglihatan, Efek Prisma

*Penulis Korespondensi:

Nama, email: Sri Ratri Lestari, sriatrilestari@gmail.com



This is an open access article under the **CC-BY** license

PENDAHULUAN

Penglihatan adalah salah satu indera yang sangat vital bagi manusia dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Masalah penglihatan, terutama kelainan refraksi, dapat berdampak serius pada kehidupan seseorang. Menurut laporan dari *World Health Organization* (WHO), terdapat sekitar satu miliar kasus gangguan penglihatan yang seharusnya dapat dihindari, dan sekitar 88,4 juta orang mengalami kelainan refraksi. Kelainan refraksi terjadi ketika retina mata tidak dapat memfokuskan cahaya dengan benar (WHO, 2023).

Tren global menunjukkan peningkatan signifikan dalam kasus kelainan refraksi, terutama miopia. Di tingkat regional, studi seperti di India melaporkan prevalensi miopia sebesar 27,7% dan hipermetropia 22,9%. Sementara di Indonesia estimasi penderita kelainan refraksi mencapai 25% atau sekitar 55 juta jiwa (Zahra Firdaus et al., 2024). Di Indonesia, khususnya pada kalangan mahasiswa berusia antara 20 – 30 tahun, merupakan periode di mana penggunaan perangkat *digital* seperti laptop, tablet, dan *smartphone* meningkat secara signifikan. Pengguna perangkat *digital* yang berlebihan di kalangan mahasiswa dapat berkontribusi terhadap timbulnya masalah kesehatan mata (Wati W., 2021).

Bagi individu yang mengalami gangguan penglihatan seperti miopia dan hipermetropia, kacamata merupakan alat bantu yang umum digunakan untuk mengatasi masalah ini. Kacamata berfungsi untuk memperbaiki kelainan refraksi, sehingga membantu mata dalam memfokuskan cahaya jatuh tepat di retina. Dengan menggunakan kacamata yang direkomendasikan berdasarkan hasil pemeriksaan refraksi di optik atau klinik mata, masyarakat dapat merasakan peningkatan dalam penglihatan mereka, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan (Nugraha., 2024).

Salah satu cara untuk mengetahui kelainan refraksi dengan cara melakukan pemeriksaan refraksi dengan target *snellen chart* dimana target *snellen chart* bisa menentukan tajam penglihatan pasien dimana tajam penglihatan adalah kemampuan melihat benda-benda yang dimiliki manusia. Penglihatan normal adalah kemampuan melihat huruf, angka, atau bentuk dengan berbagai ukuran pada grafik Snellen dari jarak 20 kaki (20/20). Menurut klasifikasi WHO, penurunan tajam penglihatan secara tiba-tiba sebesar (3/60) disebut gangguan penglihatan. Ketajaman penglihatan di bawah (3/60) disebut kebutaan (Ilyas, 2015).

Kegagalan dalam menentukan jarak antar pupil secara akurat mengakibatkan kesalahan penempatan pusat *optic* lensa. (Irvin M. Borish., 1998). Untuk memastikan kenyamanan visual pada pengguna kacamata sebelum nya harus dilakukan pemeriksaan mata dan pembuatan kacamata yang sesuai parameter paras wajah pengguna di mana salah satunya adalah kesesuaian antara pusat optik (*optical center/OC*) lensa dan jarak antar pupil (*pupil distance/PD*). Ketidakselarasan antara jarak optik lensa dengan PD pengguna nya dapat menyebabkan gangguan penglihatan seperti ketegangan mata, penglihatan kabur, dan sakit kepala, penglihatan ganda (Husna et al., 2020)

METODE

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode eksperimen, yang merupakan salah satu pendekatan kuantitatif. Metode ini diterapkan karena peneliti ingin melakukan percobaan untuk mengamati pengaruh pergeseran *pupil* pada *phoropter* atau perlakuan tertentu terhadap tajam penglihatan pada *snellen chart* dan hasil dalam kondisi yang terkontrol serta mencatat perubahan tajam penglihatan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 22.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Aro Leprindo Jakarta di Kecamatan Ciputat Timur, Kota Tangerang Selatan. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. dengan jumlah sampel yang diambil pada penelitian ini berjumlah 52 mahasiswa yang memiliki kelainan refraksi. Tempat pelaksanaan penelitian ini tepat berada di lokasi Aro Leprindo Jakarta. Jangka waktu penelitian yaitu sekitar 3 bulan terhitung dari bulan Februari sampai bulan Mei sejak diberikannya surat izin penelitian.

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen yang meliputi *Pupilometer*, *phoropter*, dan *Snellen chart*.. Sumber data yang digunakan yaitu data primer, Pengumpulan data dilakukan dengan mengukur PD, kemudian melakukan pergeseran PD sesuai tabel toleransi (ISO/TR 11797:2024), peneliti perlu memiliki pengetahuan dan pemahaman yang baik tentang berbagai teknik analisis agar hasil penelitian bisa memberikan kontribusi yang berarti dalam menyelesaikan masalah dan dapat dipertanggung jawabkan dengan ilmiah. Peneliti perlu memiliki pengetahuan dan pemahaman yang baik tentang berbagai teknik analisis agar hasil penelitian bisa memberikan kontribusi yang berarti dalam menyelesaikan masalah dan dapat dipertanggung jawabkan dengan ilmiah.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang menggunakan statistik. Berikut adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian ini:

1. Statistik Deskriptif Tahap ini peneliti akan melakukan pengujian statistik dengan mengukur tajam penglihatan dengan menggeser *pupil distant* (sebelum dan sesudah) Pengujian menggunakan perhitungan nilai mean, median, variance, std deviation, minimum, maximum dan range
2. Statistik Inferensial Menurut Sudijono (2008:4), “Statistik inferensial adalah statistik yang menyediakan aturan atau cara yang dapat dipergunakan sebagai alat dalam rangka mencoba menarik kesimpulan yang bersifat umum, dari sekumpulan data yang telah disusun dan diolah.” Penelitian akan dilakukan dengan uji hipotesis dengan menggunakan uji beda yang disesuaikan dengan sampel penelitian ini, yaitu sampel berpasangan. (Elvierayani et al, 2021)
3. Sebelum melakukan uji beda, dilakukan uji prasyarat (uji normalitas, uji homogenitas). Uji prasyarat adalah serangkaian pengujian statistik yang dilakukan untuk memastikan bahwa data yang akan dianalisis memenuhi asumsi-asumsi tertentu mendasari penggunaan metode statistik parametrik
4. Uji hipotesis dalam penelitian ini adalah uji parametrik yaitu uji t perpasangan (Paired sample t test) yang sesuai dengan tujuan penelitian ini, yakni untuk menganalisis ada tidaknya perbedaan pada sampel berpasangan. Dengan Kriteria pengambilan keputusan pada uji ini adalah sebagai berikut:
 - a. Ho diterima apabila: $t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$ atau $\text{Sig.} > 0,05$.
 - b. Ha diterima apabila: $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ atau $\text{Sig.} \leq 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Distribusi frekuensi jenis kelamin

Jenis Kelamin	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki Laki	23	44.2	44.2
	Perempuan	29	55.8	100
	Total	52	100	100

Sumber: data olahan SPSS, 2025

Hasil dari tabel 1 menunjukkan jenis kelamin pria berjumlah 23 orang dengan persentase 44.2% dan wanita berjumlah 29 orang dengan persentase 55.8%. Dari total responden diperoleh hasil 52 orang dengan persentase 100%.

Tabel 2. Distribusi frekuensi usia responden

Usia	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<20	10	19.2	19.2	19.2
20 – 25	40	76.9	76.9	96.2
Valid 25 – 30	1	1.9	1.9	98.1
26 – 30	1	1.9	1.9	100
Total	52	100	100	

Sumber: data olahan SPSS, 2025

Hasil dari tabel 2 dengan usia <20 tahun berjumlah 10 orang dengan persentase 19.2%, usia 20 sampai 25 tahun berjumlah 40 orang dengan persentase 76.9%, usia 25 sampai 30 tahun berjumlah 1 orang dengan persentase 1.9%, usia 26 sampai 30 tahun berjumlah 1 orang dengan persentase 1.9%. Dari total responden yang di peroleh hasil orang 52 dengan persentase 100%.

Tabel 3. Distribusi jenis kelainan refraksi

Kelainan Refraksi	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Hipermetropia Astigmatisma	2	3.8	3.8	3.8
Miopia	19	36.5	36.5	40.4
Miopia Astigmatisma	31	59.6	59.6	100
Total	52	100	100	

Sumber: data olahan SPSS, 2025

Hasil dari tabel 3 menunjukkan kelainan refraksi dengan kelainan Hipermetropia Astigmatisma berjumlah 2 orang dengan persentase 3.8%, kelainan Miopia berjumlah 19 orang dengan persentase 36.5%, dan kelainan Miopia Astigmatisma berjumlah 31 orang dengan persentase 59.6%. Dari total responden diperoleh hasil 52 orang dengan persentase 100%.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Tajam Penglihatan Sebelum Pergeseran

Tajam Penglihatan	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<20/20	1	1.9	1.9	1.9
Valid 20/20	51	98.1	98.1	100
Total	52	100	100	

Sumber: data olahan SPSS, 2025

Dari hasil tabel 4 menunjukkan pada pengukuran tajam penglihatan sebelum pergeseran didapatkan VA < 20/20 berjumlah 1 orang dengan persentase 1.9%, sedangkan VA 20/20

berjumlah 51 orang dengan persentase 98.1%. Dari total responden hasil 52 orang dengan persentase 100%.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Tajam Penglihatan Sesudah Pergeseran

Tajam Penglihatan	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<20/20	26	50	50
	20/20	26	50	100
Total	52	100	100	

Sumber: *data olahan SPSS, 2025*

Dari hasil tabel 5 menunjukkan pada pengukuran tajam penglihatan setelah di geser didapatkan *VA* <20/20 berjumlah 26 orang dengan persentase 50%, dan *VA* 20/20 berjumlah 26 orang dengan persentase 50%. Dari total responden hasil 52 orang dengan persentase 100%.

Tabel 6. Statistik Deskripsi

Tajam Penglihatan	Mean	Median	Variance	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Range
Sebelum pergeseran	1	1	0.001	0.02774	0.8	1	0.2
Sesudah pergeseran	0.9	0.9	0.011	0.10546	0.66	1	0.34

Sumber: *data olahan SPSS, 2025*

Hasil tabel 6 statistik deskripsi pengukuran ketajaman penglihatan sebelum pergeseran dan setelah pergeseran terlihat bahwa sebelum memberikan hasil yang lebih baik. Nilai rata-rata ketajaman penglihatan sebelum pergeseran adalah 0.99, sementara setelah pergeseran hanya 0.89. Artinya, secara umum, peserta dapat melihat lebih jelas sebelum dilakukan pergeseran.

Uji prasyarat

Tabel 7. Uji Normalitas

Pergeseran PD		Kolmogorov-Smirnova		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df
Tajam Penglihatan	Sebelum	0.536	52	0	0.122	52
	Sesudah	0.335	52	0	0.686	52

Sumber: data olahan SPSS, 2025

Hasil tabel 7 Uji normalitas VA sebelum pergeseran, nilai statistik Kolmogorov_Smirnov adalah 0.536 dengan derajat kebebasan (df) 52 dan nilai signifikan (Sig.) 0.000. Hal ini menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal, karena nilai signifikan yang sangat rendah ($p < 0.05$) menandakan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara distribusi data dan distribusi normal.

Sementara itu, untuk VA sesudah pergeseran nilai statistik Kolmogorov-Smirnov adalah 0.335 dengan (df) 52 dan nilai signifikan juga 0.000. Ini juga menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi dengan normal.

Tabel 8. Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tajam Penglihatan	Based on Mean	435.597	1	102	0
	Based on Median	443.282	1	102	0
	Based on Median and with adjusted df	443.282	1	91.303	0
	Based on trimmed mean	443.282	1	102	0

Sumber: data olahan SPSS, 2025

Hasil tabel 8 uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah penyebaran data antara sebelum dan sesudah seragam. Hasil menunjukkan bahwa berdasarkan nilai median dan trimmed mean, terdapat perbedaan yang signifikan dalam sebaran data antara sebelum dan sesudah ($p < 0.05$). Artinya, kedua cara ini mencatat hasil ketajaman penglihatan yang berbeda antara sebelum dan sesudah, sehingga pergeseran ini mempengaruhi secara statistik bukan hanya dari nilai rata-rata nya, tapi juga dari penyebaran hasilnya.

Pengaruh pergeseran *pupil distance* terhadap tajam penglihatan

Tabel 9. Statistis Paired Sample Test

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	visus sebelum	0.9962	52	0.02774	0.00385
	visus sesudah	0.8973	52	0.10546	0.01462

Sumber: *data olahan SPSS, 2025*

Hasil dari tabel 9 rata-rata ketajaman visus untuk VA sebelum adalah 0.992 dengan standar deviasi 0.02774 sedangkan untuk VA sesudah rata-rata adalah 0.8973 dengan standar deviasi 0.10546. Data ini menunjukkan bahwa VA sesudah memberikan hasil yang lebih rendah dibandingkan VA sebelum, yang memiliki variasi lebih rendah dalam hasilnya. Ini menunjukkan bahwa pergeseran mempengaruhi nilai tajam penglihatan sebelum dengan sesudah.

Tabel 10. Uji Paired Sample Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	visus sebelum & visus sesudah	52	0.318	0.022

Sumber: *data olahan SPSS, 2025*

Hasil dari tabel 10 analisis ini terdapat 52 pasangan data yang digunakan untuk menghitung korelasi. Dalam analisis ini nilai korelasi yang didapatkan yaitu 0.318. Nilai korelasi ini menunjukkan hubungan termasuk dalam kategori lemah. Ini berarti ada hubungan positif antara kedua variable, tetapi hubungan tersebut tidak terlalu kuat. Dalam nilai signifikansinya menunjukkan 0.022 berarti hasil korelasi tersebut signifikan secara statistik kepercayaan yang umum digunakan. Artinya, ada bukti menolak hipotesis nol (hipotesis nol menyatakan tidak ada korelasi).

Tabel 11. Uji Paired Sample Test

		Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
					Lower	Upper				
Pair 1	visus sebelum – visus sesudah	0.09885	0.10015	0.01389	0.07096	0.12673	7.117	51	0	

Sumber: *data olahan SPSS, 2025*

Hasil dari tabel 4.11 rata-rata selisi antara Va Sebelum dan Sesudah adalah 0.9885, berarti perbedaan ini terjadi bukan karena kebetulan. Variasi data yang ditunjukkan oleh dasar deviasi 0.1001. Hasil uji staisyik menunjukkan nilai t sebesar 7.117 dengan 51 derajat kebebasan, berarti pengukuran pertama secara signifikansi lebih tinggi dari pengukuran kedua. Nilai signifikansi 0.000. Artinya terdapat perbedaan signifikan 2 pengukuran yang dibandingkan (karena p-value <0.05, bahkan <0.001). Diartikan suatu perbedaan ini terjadi karena pergeseran yang mempengaruhi nilai tersebut.

Maka dari itu Uji ini menunjukkan adanya perbedaan antara sebelum dan sesudah yang dimana nilai sesudah menjadi lebih kecil atau lebih rendah karena adanya pengarus telah dilakukan pergeseran. Nilai sebelum lebih bagus atau unggul dibandingkan dengan nilai sesudah pergeseran.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyelidiki pengaruh pergeseran Pupil Distance (PD) terhadap tajam penglihatan pada mahasiswa Aro Leprindo Jakarta tahun 2025 dengan 52 responden. Hasil menunjukkan bahwa sebelum pergeseran PD, 98.1% responden memiliki tajam penglihatan normal 20/20 dengan rata-rata 0.9962. Namun, setelah pergeseran PD terjadi penurunan tajam penglihatan, yang menunjukkan bahwa 50% responden memiliki VA <20/20 dan rata-rata menurun menjadi 0.8973.

Uji statistik menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal dan terdapat perbedaan varians yang signifikan. Uji *Paired sample t-test* menghasilkan p-value 0.000, mengindikasikan bahwa pergeseran PD berdampak negatif pada tajam penglihatan. Selain itu, korelasi antara tajam penglihatan sebelum dan sesudah pergeseran adalah 0.013 ($p = 0.022$), menunjukkan hubungan positif meskipun lemah. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pergeseran PD dalam batas toleransi tersebut, secara signifikan menurunkan tajam penglihatan. Sehingga menekankan pentingnya akurasi pengukuran PD dalam praktik optometri untuk memastikan kualitas penglihatan yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada direktur ARO Leprindo, dosen pembimbing materi dan teknis, dosen penguji, staf kampus, keluarga, kerabat terdekat kami dan para responden penelitian yang telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W, W. (2021). Hubungan penggunaan media elektronik dengan keluhan di mata remaja dengan pembelajaran online masa pandemic Covid-19 Puskesmas Sungailiat, Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia. 1(1):108-1. <https://doi.org/https://doi.org/10.36086/jkm.v1i1.1026>
- [2] Zahra Firdaus, Arief Witjaksono, Rohayati, A. S. (2024). GAMBARAN KEJADIAN KELAINAN REFRAKSI PADA SISWA SMA NEGERI 2 PURWAKARTA TAHUN 2024. *Ayaa*, 15(1), 37–48.
- [3] Organization, W. H. (2023). Blindness and Visual Impairment. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairmen>.
- [4] Ilyas, S. and Y. (2015). Ilmu Penyakit Mata. Jakarta: Badan Penerbit FK UI.
- [5] Nugraha, O. C. (n.d.). Tajam penglihatan dalam penggunaan kacamata.
- [6] Husna, H. N., Yulianti, A. M., & Milataka, I. (2020). Efek Prisma pada Pemakai Kacamata Single Vision. *Jurnal Ilmu Fisika | Universitas Andalas*, 12(2), 98–104. <https://doi.org/10.25077/jif.12.2.98-104.2020>.
- [7] Supriana A, Prakosa BA, Ritzkal R. Implementation of Body Temperature Checking System with Automatic Door Lock Web and Arduino Assistance. *Jurnal Mantik*. 2021 Nov 17;5(3):1915-21.
- [8] Utama, J., & Fitriani, V. R. L. (2023). Pupil Center Detection Using Radial Symmetry Transform to Measure Pupil Distance in the Eye. *International Journal of Engineering, Transactions B: Applications*, 36(5), 870–878. <https://doi.org/10.5829/ije.2023.36.05b.04>.
- [9] Sugiyono. (2021). METODE PENELITIAN KUANTITATIF. Penerbit : ALFABETA.
- [10] Elvierayani, R. R., Dzikriah, S. I., Arifani, R. D., & Afriyandani, R. (2021). Uji Beda Ekspor dan Import Indonesia-China Sebelum dan Sesudah Pandemi Covid-19. *Jurnal Sains Sosio Humaniora P-ISSN*, 2580, 1244.