

# Gambaran Hasil Pengukuran Pupil Distance Menggunakan Pupilometer Digital, PD Meter Manual dan PD Meter Aplikasi

Albina Vilia Fera Dasman<sup>1</sup>, Soraya Arifin<sup>2</sup>, Irwandi Rachman<sup>3</sup>, Andri Senoja<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program studi Ilmu Optometri, Fakultas kesehatan, Universtas Megarezky, Makassar, Indonesia

<sup>4</sup> RS Mata Makassar, Makassar, Indonesia

Korespondensi: [albinavilyah@gmail.com](mailto:albinavilyah@gmail.com)

---

## ABSTRACT

*This allows light to enter the eyeball and hit the retina. Thus, the pupil appears black because the light entering the eyeball is absorbed by the retina. The purpose of the study was to determine the description of the results of measuring the pupil distance using a manual PD meter, a PD meter, a GlassifyMe application with a pupilometer. The location of the study was at the Makassar Eye Hospital. The results of the Pupil Distance measurement study using a digital Pupilometer, a manual PD meter, and the GlassifyMe PD meter application were obtained from 70 patients at the Makassar Eye Hospital aged 20-58 years which were carried out in the refraction room in December 2023 - January 2024. of 70 patients while the percentage obtained that (54.29%) gave the same Pupil Distance measurement results, while only (45.71%) gave different Pupil Distance measurement results and the average difference was 0.67%. The similarity of Pupil Distance examination results using the PD Meter Application (GlassifyMe) with the Digital Pupilometer, from 70 patients while the percentage obtained that (58.57%) gave the same Pupil Distance measurement results, while only (41.43%) gave different Pupil Distance measurement results and the average difference was 0.98%.*

**Keywords:** Pupil Distance Measurement, manual PD meter, PD meter Glassify ME application

---

## PENDAHULUAN

Pengukuran jarak antar pupil merupakan salah satu pengukuran antropometri yang sering dilakukan karena dapat memberikan informasi klinis yang penting, terutama dalam bidang oftalmologi ( Sahbaz I, 2020).

Semua susunan rangka tulang pada laki-laki lebih besar dibanding pada perempuan, oleh karena itu nilai jarak antar pupil lebih besar pada laki-laki karena tulang kraniofasial mereka yang lebih besar (Moravej R, Sahihalnab SS, 2017).

Jarak antar pupil mengalami perkembangan dan penambahan ukuran sampai usia 17 tahun (Dwi Firmansyah, 2022).

Dalam praktiknya, PD ruler lebih sering digunakan dalam pengukuran PD, terutama di luar ruangan karena ringan dan mudah dibawa. Sedangkan untuk pupilometer dan Autorefraktometer, karena ukurannya yang besar dan sensitivitasnya yang tinggi, lebih banyak digunakan di dalam ruangan. Jadi, tidak direkomendasikan untuk digunakan di luar ruangan. Penggunaan aplikasi smartphone dapat menjadi solusi untuk masalah yang dijelaskan di atas ( S. O'Dea, 2020).

Jumlah ini menjadikan Indonesia sebagai negara keempat dalam penggunaan smartphone setelah Cina, India, dan Amerika. Pandemi Covid-19 menjadi katalisator dalam memaksimalkan penggunaan teknologi kesehatan di Indonesia ( M. Cicilila, 2020).

Pemanfaatan teknologi di bidang kesehatan disebut telehealth. Teknologi ini mulai berkembang sejak ditemukannya radio dan semakin berkembang ketika internet, iOS, dan

Android sudah banyak digunakan. Pada awal kemunculannya, penggunaan aplikasi telehealth masih belum banyak. Pandemi Covid-19 menjadi katalis dalam memaksimalkan penggunaan teknologi kesehatan di Indonesia (M. Cicilila,2020).

Aplikasi medis berbasis ponsel pintar dan tablet berpotensi mempengaruhi hubungan antara pasien dan praktisi kesehatan, dan juga dapat meningkatkan sistem kesehatan (MA Batista dan SM Gaglani, 2013).

Aplikasi PD Meter oleh GlassifyMe adalah alat yang sempurna untuk mengukur Jarak Pupil (PD) Anda dengan cepat dan akurat. Cukup ambil gambar dengan memegang kartu berukuran standar dengan strip magnetik menghadap kamera dan biarkan alatnya melakukannya.

## **A. Metode Pengukuran**

### **1. Pupilometer Digital**

Persiapkan alat pupilometer dan pastikan alat tersebut dalam kondisi yang baik.

- a. Pastikan pasien duduk dengan nyaman dan tegak.
- b. Atur posisi kepala pasien agar sejajar dengan alat pupilometer.
- c. Pastikan pasien menatap ke depan dengan mata terbuka dan rileks.
- d. Letakkan alat pupilometer di atas hidung pasien, sehingga alat tersebut -berada di tengah-tengah antara kedua mata.
- e. Atur posisi alat pupilometer agar kedua sensor berada di depan masing-masing mata.
- f. Lakukan pengukuran dengan mengikuti instruksi pada alat pupilometer yang digunakan.
- g. Catat hasil pengukuran PD pada rekam medis pasien.

Berikut adalah beberapa hal yang dapat mempengaruhi pengukuran pupilometer digital yaitu:

- 1) Kondisi lingkungan: Cahaya yang terlalu terang atau terlalu redup yang dapat mempengaruhi pengukuran pupilometer
- 2) Kondisi mata: Kondisi mata yang tidak normal, seperti katarak atau glaukoma, dapat mempengaruhi pengukuran pupilometer.
- 3) Kondisi pasien: Kondisi pasien yang tidak kooperatif atau tidak nyaman dapat mempengaruhi pengukuran pupilometer.
- 4) Kualitas alat: Kualitas alat pupilometer yang digunakan dapat mempengaruhi akurasi pengukuran.

### **2. PD Meter Manual**

Alat ini umumnya digunakan dalam industri optik dan oftalmologi. Berikut adalah cara penggunaan PD Meter Manual:

- a. Pastikan subjek berada dalam posisi tegak dan menatap lurus ke depan.

- b. Tempatkan PD ruler di depan subjek sehingga titik 0 berada tepat di tengah-tengah salah satu pupil mata.
- c. Bacalah angka yang sesuai dengan tengah pupil mata yang satunya untuk mendapatkan ukuran PD.

Hal yang dapat mempengaruhi pengukuran pada PD meter manual meliputi:

- 1) Ketepatan Pengukuran: Pengukuran yang tidak tepat dapat menyebabkan kesalahan dalam penentuan Pupil Distance (PD).
  - 2) Teknologi Pengukuran: Penggunaan alat ukur digital lebih dipilih oleh praktisi karena dinilai lebih akurat hasilnya dibandingkan dengan pengukuran manual.
  - 3) Kondisi Pencahayaan: Untuk pengukuran yang akurat, kondisi pencahayaan yang memadai diperlukan agar detail mata dapat terlihat dengan jelas.
  - 4) Keterampilan Pengguna: Keterampilan dan pengalaman pengguna dalam melakukan pengukuran juga dapat memengaruhi akurasi hasil pengukuran PD.
3. PD Meter Berbasis Aplikasi (PD Meter GlassifyMe)

Anda dapat mengikuti langkah-langkah berikut:

- a. Unduh dan pasang aplikasi “ PD Meter GlassifyMe” dari Google Play Store atau sumber terpercaya lainnya.
- b. Buka aplikasi dan ikuti petunjuk untuk mengukur Pupil Distance (PD) Anda. Biasanya, Anda perlu mengambil foto wajah Anda sambil memegang kartu kredit atau objek dengan skala yang diketahui.
- c. Aplikasi akan menggunakan foto untuk menghitung PD Anda secara otomatis. Pastikan lingkaran mata Anda sejajar dengan lingkaran pada layar dan wajah Anda terlihat jelas.
- d. Setelah pengukuran selesai, Anda akan melihat hasil PD Anda.

Hal-hal yang dapat mempengaruhi pengukuran pada Aplikasi PD Meter (PD Meter GlassifyMe)

- 1) Kualitas Aplikasi: Kualitas aplikasi pengukuran PD dapat memengaruhi akurasi pengukuran. Aplikasi yang baik akan memberikan hasil yang lebih akurat.
- 2) Teknologi Pengukuran: Penggunaan teknologi berbasis mesin atau aplikasi dapat memengaruhi akurasi pengukuran. Alat ukur digital lebih dipilih karena dinilai lebih akurat dibandingkan dengan pengukuran manual
- 3) Kondisi Pencahayaan: Untuk pengukuran yang akurat, kondisi pencahayaan yang memadai diperlukan agar detail mata dapat terlihat dengan jelas.

## **B. Keakurat Pengukuran PD**

Pada pengukuran jarak antar pupil (PD) secara manual dapat menggunakan PD ruler atau dengan menggunakan teknologi seperti pupilometer. Alat ukur digital lebih dipilih oleh praktisi karena dinilai lebih akurat hasilnya dibandingkan dengan alat ukur manual yang lebih

subjektif dan tergantung dari pengalaman praktikan (Shin YD, Bae JINHO, Kwon EUNJ, 2016).

Pengukuran jarak antar pupil (PD) menggunakan pupilometer memiliki tingkat keakuratan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengukuran manual menggunakan penggaris dan penlight (M. W. Budiana, 2021).

Untuk membuat pengukuran Pupil Distance (PD) lebih akurat saat menggunakan aplikasi, Anda dapat memperhatikan beberapa hal berikut:

- a) Pastikan pencahayaan yang cukup: Gunakan aplikasi di lingkungan yang terang agar foto yang diambil jelas dan akurat.
- b) Pastikan posisi yang tepat: Saat mengambil foto, pastikan mata anda sejajar dengan kamera dan tidak miring.
- c) Posisi kepala yang tegak juga diperlukan untuk menghindari distorsi pada hasil pengukuran.
- d) Gunakan referensi yang tepat: Beberapa aplikasi menggunakan kartu referensi untuk mengukur PD. Pastikan kartu tersebut diletakkan dengan benar dan sejajar dengan wajah Anda saat mengambil foto.
- e) Lakukan pengukuran beberapa kali: Untuk memastikan hasil yang konsisten, lakukan pengukuran PD beberapa kali dan ambil rata-ratanya. Dengan memperhatikan hal-hal di atas, Anda dapat meningkatkan akurasi pengukuran PD saat menggunakan aplikasi.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dan pendekatan cross sectional. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang memberikan gambaran dengan menggunakan data berupa angka yang diambil secara acak. Penelitian cross sectional adalah suatu penelitian dengan pendekatan atau pengumpulan data sekaligus pada individu/subjek pada waktu tertentu. (Riyanto, 2020).

Lokasi Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Mata Makassar dan waktu Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan pada bulan Desember 2023-Januari 2024.

Populasi penelitiannya didalam ini adalah pasien Rumah Sakit Mata Makassar yang akan di periksa jarak pupilnya dan sampel Penelitian dalam ini adalah pasien Rumah Sakit Mata Makassar yang akan diperiksa jarak pupilnya.

Teknik Pengambilan sampelnya yaitu menggunakan accidental sampling. Menurut sugiyono accidental sampling merupakan Teknik pengumpulan data dengan penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yang artinya siapa saja pasien yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sampel, bila yang kebetulan ditemui sesuai dengan ketentuan penelitian. (Sugiyono, 2016).

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis univariat. Analisis univariat adalah analisis yang menggunakan satu variabel (usia, jenis kelamin dan hasil pengukuran PD) dengan penyederhanaan atau peringkasan kumpulan data hasil penelitian (hasil pengukuran) sehingga kumpulan data berupa ukuran – ukuran statistik, tabel-tabel, dan juga grafik. (Lasmiatun & all, 2023).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Rumah Sakit Mata Makassar mulai dari bulan Desember 2023 – bulan Januari 2024. Hasil penelitian ini berupa data Perbedaan hasil pengukuran antara Pupilometer Digital, PD Meter Manual Dan Aplikasi PD Meter GlassifyMe dari 70 pasien. Pemeriksaan ini dilakukan oleh peneliti dan di bantu pembimbing lahan Rumah Sakit Mata Makassar.

**Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Subjek Penelitian Pasien di Rumah Sakit Mata Makassar pada bulan Desember 2023- Januari 2024.**

Karakteristik	Frekuensi (n=70)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	27	38,57%
Perempuan	43	61,43%
Usia		
20 - 50 Tahun	58	82,86%
>50 Tahun	12	17,14%
Total	70	100%

Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, karakteristik subjek penelitian yang diperoleh 70 pasien. Berdasarkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 27 responden dengan persentase 38,57%, sedangkan perempuan 43 responden dengan persentase 61,43%. Berdasarkan usia dikategorikan dalam 3 kelompok. Persentase, pada usia 20-50 tahun sebanyak 58 frekuensi dengan persentase 82,86% dan Sedangkan usia >50 tahun sebanyak 12 frekuensi dengan persentase 17,14%.

**Tabel 4.2 Jumlah Rata-Rata Pengukuran PD menggunakan alat Pupilometer Digital, PD Meter Manual, PD Meter Aplikasi.**

Alat	Rata-rata nilai pengukuran PD
	Mean $\pm$ SD
Pupilometer	
Digital	60,10 $\pm$ 3,12
PD Meter	
Manual	59,90 $\pm$ 3,3
PD Meter	
Aplikasi	59,85 $\pm$ 7,6

Sumber : Data Primer 2024

Dari tabel 4.2 diatas didapatkan hasil pemeriksaan Pupil Distance menggunakan Pupilometer digital dengan nilai rata-rata 60,10 mm. Hasil pemeriksaan Pupil Distance menggunakan PD Meter Manual dengan nilai rata-rata 59,90 mm. Hasil pemeriksaan Pupil Distance menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 59,85 mm.

**Tabel 4.3 Jumlah Rata-Rata Pengukuran PD menggunakan alat Pupilometer Digital, PD Meter Manual, PD Meter Aplikasi berdasarkan usia**

Usia	Rata-rata nilai pengukuran pupil		
	Pupilometer Digital	PD Meter Manual	PD meter Aplikasi
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
20-50	59,42 $\pm$ 1,39	59,33 $\pm$ 1,27	59,22 $\pm$ 2,13
>50	62,87 $\pm$ 0,37	62,66 $\pm$ 0,49	62,87 $\pm$ 0,56

Sumber : Data Primer 2024

Dari tabel 4.3 diatas didapatkan hasil pemeriksaan Pupil Distance pada usia 20-50 menggunakan Pupilometer digital dengan nilai rata-rata 59,52 mm dan menggunakan

PD Meter Manual dengan nilai rata-rata 59,33 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 59,22 mm. Hasil pemeriksaan Pupil Distance pada usia >50 menggunakan Pupilometer Digital dengan nilai rata-rata 62,87 mm dan menggunakan PD Meter Manual dengan nilai rata-rata 62,66 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 62,87 mm.

**Tabel 4.4 Jumlah Rata-Rata Pengukuran PD menggunakan alat**

**Pupilometer Digital, PD Meter Manual, PD Meter Aplikasi berdasarkan jenis kelamin**

Jenis Kelamin	Rata-rata nilai pengukuran pupil		
	Pupilometer Digital	PD Meter Manual	PD meter Aplikasi
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
Laki laki	60,22 ± 31,9	60,7 ± 3,17	60,7 ± 2,99
Perempuan	60,1± 2,85	59,80 ± 2,78	59,94± 2,94

Sumber : Data Primer 2024

Dari tabel 4.4 berdasarkan diatas didapatkan hasil pemeriksaan Pupil Distance dengan jenis kelamin Laki laki menggunakan Pupilometer Digital dengan nilai rata-rata 60,22 mm dan menggunakan PD Meter manual dengan nilai rata-rata 60,7 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 60,7 mm. 30 Berdasarkan hasil pemeriksaan Pupil Distance dengan jenis kelamin perempuan menggunakan Pupilometer Digital dengan nilai rata-rata 60,1 mm dan menggunakan 59,80 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi 59,94 mm.

**PEMBAHASAN**

Hasil penelitian pengukuran Pupil menggunakan alat Pupilometer digital, PD meter manual, dan Aplikasi PD meter GlassifyMe diperoleh dari 70 pasien Rumah Sakit Mata Makassar.

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, karakteristik subjek penelitian yang diperoleh 70 pasien dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 27 pasien dengan persentase 38,57%, sedangkan perempuan 43 pasien dengan persentase 61,43%. Berdasarkan usia dikategorikan dalam 3 kelompok. Persentase, pada usia dewasa (20 - 41 tahun) dengan persentase 47,2 %, usia pra lanjut (41 - 55 tahun) dengan persentase 45,7 %, Sedangkan usia lansia (55-61 tahun) dengan persentase 7,1%.

Pada tabel 4.2 didapatkan hasil pemeriksaan Pupil Distance menggunakan Pupilometer digital dengan nilai rata-rata 60,10 mm. Hasil pemeriksaan Pupil Distance menggunakan PD Meter Manual dengan nilai rata-rata 59,90 mm. Hasil pemeriksaan Pupil Distance menggunakan PD Meter

Aplikasi dengan nilai rata-rata 59,85 mm.

Pada penelitian ini di dapatkan rata-rata pengukuran pupil menggunakan Pupilometer Digital lebih tinggi dibandingkan rata-rata pengukuran pupil menggunakan PD Meter Manual dan PD Meter Aplikasi (GlassifyMe). Hal ini berdasarkan teori Dwi Firmansyah (2022) yang menyatakan bahwa Pengukuran menggunakan Pupilometer Digital lebih cepat dan efisien karena menggunakan proses pengukuran otomatis, sedangkan pengukuran manual dan aplikasi memerlukan waktu lebih lama dan lebih banyak alat kerja. Menurut Moodley et al (2011) menyatakan bahwa pengukuran Pupil menggunakan aplikasi bisa terdapat ketidaksamaan yang dapat ditimbulkan oleh faktor ketepatan penempatan wajah, kejelian penempatan garis kartu dan cahaya ruangan.

Dari tabel 4.3 didapatkan hasil pemeriksaan Pupil Distance pada usia 20-50 menggunakan Pupilometer digital dengan nilai rata-rata 59,52 mm dan menggunakan PD Meter Manual dengan nilai rata-rata 59,33 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 59,22 mm. Hasil pemeriksaan Pupil Distance pada usia >50 menggunakan

Pupilometer Digital dengan nilai rata-rata 62,87 mm dan menggunakan PD Meter Manual dengan nilai rata-rata 59,33 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 59,22 mm.

Berdasarkan penelitian Moravej R, Sahihalnasab SS (2017) rata-rata jarak antar pupil pada subjek yang berusia <50 tahun sebesar 59,56 mm dan pada subjek berusia >50 tahun sebesar 62,60 mm.

Menurut Moravej R, Sahihalnasab SS (2017) jarak antar pupil mengalami perubahan ukuran pada usia >50 tahun karena perubahan

involusional orbital dan peningkatan kelemahan jaringan lunak

Dari tabel 4.4 didapatkan hasil pemeriksaan Pupil Distance dengan jenis kelamin Laki laki menggunakan Pupilometer Digital dengan nilai rata-rata 60,22 mm dan menggunakan PD Meter manual dengan nilai rata-rata 60,7 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 60,7 mm.

Berdasarkan hasil pemeriksaan Pupil Distance dengan jenis kelamin perempuan menggunakan Pupilometer Digital dengan nilai rata-rata 60,1 mm dan menggunakan 59,80 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi 59,94 mm.



Menurut Yildirim Y, Sahbaz I, dkk (2015) Berdasarkan teori, semua susunan rangka tulang pada laki-laki lebih besar dibanding pada perempuan, oleh karena itu nilai jarak antar pupil lebih besar pada laki-laki karena tulang kraniofasial mereka yang lebih besar.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. KESIMPULAN**

Hasil kesimpulan dari penelitian ini yaitu :

1. Pemeriksaan Pupil Distance pada usia 20-50 menggunakan Pupilometer digital dengan nilai rata-rata 59,52 mm dan menggunakan PD Meter Manual dengan nilai rata-rata 59,33 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 59,22 mm.
2. Hasil pemeriksaan Pupil Distance pada usia >50 menggunakan Pupilometer Digital dengan nilai rata-rata 62,87 mm dan menggunakan PD Meter Manual dengan nilai rata-rata 62,66 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 62,87 mm.
  1. Hasil pengukuran Pupil berdasarkan usia pada pasien di rumah mata Makassar memiliki perbedaan hasil yang kurang statis disebabkan karena adanya populasi yang berbeda pada kelompok usia, perubahan involusional orbital dan peningkatan kelemahan jaringan lunak.
  2. Pemeriksaan Pupil Distance dengan jenis kelamin Laki-laki menggunakan Pupilometer Digital dengan nilai rata-rata 60,22 mm dan menggunakan PD Meter manual dengan nilai rata-rata 60,7 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 60,7 mm, pemeriksaan hasil Pupil Distance dengan jenis kelamin perempuan menggunakan Pupilometer Digital dengan nilai rata-rata 60,1 mm dan menggunakan PD Meter Manual dengan nilai rata-rata 59,80 mm dan juga menggunakan PD Meter Aplikasi dengan nilai rata-rata 59,94 mm.
  3. Hasil pengukuran Pupil berdasarkan jenis kelamin pada pasien di rumah sakit mata Makassar memiliki rata-rata pengukuran pupil pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan.

### **B. SARAN**

1. Bagi praktisi, diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengukuran Pupil Distance menggunakan alat Pupilometer digital, PD Meter Manual dan PD Meter Aplikasi dengan lebih teliti dan fokus dalam melakukan pemeriksaan agar hasil yang diinginkan sesuai dengan apa yang diharapkan bagi pasien.
2. Bagi institusi, diharapkan penelitian ini dapat menjadi pedoman bagi mahasiswa-mahasiswi D3 Optometri di Universitas Megarezky Makassar dalam melakukan

pengukuran Pupil Distance menggunakan alat Pupilometer digital, PD Meter Manual dan PD Meter Aplikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Abdullah Ma'ruf. (2015). Metode Penelitian Kuantitatif. Aswaja Pressindo.
2. Arikunto S. Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik. Jakarta: Rineka Cipta;2011.
3. Backman H. Interpupillary Distance Measurements. *Optom Vis Sci* [Internet].1972Mar;49(3):264–6. Available from: <http://journals.lww.com/00006324-197203000-00009>
4. Bharat Gumani, Kirandeep Kaur, 2003: <https://> Theodore P. Grosvenor, O.D., Ph.D.(2007). Primary Care Optometry: A Clinic
5. Dwi Firmansyah, (2022). Akurasi, Pupilometer, Inter Pupillary Distance, Optik
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. Ilyas, Sidarta. (2007). Kelainan Refraksi Dan kacamata. Jakarta: FKUI.
8. J. Muller, "Smartphone users in Indonesia 2011-2022," Statista, 2020.[Online]. Available: [https://www.statista.com/statistics/266729/smartphoneusers-in-indonesia/#:~:text=The number of smartphone users, India and the United States. & text=In 2018%2C the subscriber count, Telkomsel amounted to 163 million. \[Accessed: 26-Jul-2020\].](https://www.statista.com/statistics/266729/smartphoneusers-in-indonesia/#:~:text=The number of smartphone users, India and the United States. & text=In 2018%2C the subscriber count, Telkomsel amounted to 163 million. [Accessed: 26-Jul-2020].)
9. Moravej R, Sahihalnassab SS. Evaluating the Pupillary Distance in an Iranian Population and its Relation with Age, Sex and Refractive Errors. *Journal of Ophthalmic and Optometric Sciences*. 2017; 1 (5): 17-22. Moodley, V. R., Kadwa, F., Nxumalo, B., Pencilliah, S., Ramkalam, B., & Zama, A. (2011). Induced prismatic effects due to poorly fitting spectacle frames. *African Vision and Eye Health*, 70(4), 168–174. <https://doi.org/10.4102/aveh.v70i4.115>
10. NN. User Manual EPD-2600 Pupilometer [Internet]. Eli Ezzer; 2016. Available from:<http://chista.co/media/brands/USophthalmic/Pupilometers/2600/EPD-2600.pdf>
11. Riyanto, S. (2020). Metode Riset Penelitian Kuantitatif. Indonesia: Deepublish.
12. S. O'Dea, "Smartphone users worldwide 2016-2021," Statista, 2020. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/330695/number-ofsmartphone-users-worldwide/>. [Accessed: 26-Jul-2020].
13. Sahbaz I. Assesment of Interpupillary Distance in the Azerbaijan Society. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2020;31 (5): 1199-1201
14. Sahbaz I. Assesment of Interpupillary Distance in the Azerbaijan Society. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2020; 31 (5): 1199-1201.
15. Shin YD, Bae JINHO, Kwon EUNJ. Assessment of pupillary light reflex using a smartphone application. *Exp Ther Med*. 2016;12: 720-4.
16. Yildirim Y, Sahbaz I, Kar T, Kagan G, Taner MT, Armagan I, Cakici B. Evaluation of interpupillary distance in the Turkish population. *Clinical Ophthalmology*. 2015; 9: 1413-6.s