

GAMBARAN HASIL PENGUKURAN *PUPIL DISTANCE* MENGGUNAKAN APLIKASI *PUPIL DISTANCE PD GLASSES & VR* DAN *GLASSES ON* DENGAN PUPILOMETER

Mustafa Kamal Arifin¹, Arief Witjaksono², Indra Karana³, Anggit Nugroho⁴.

¹Optometri, STIKes Dharma Husada (Mustafa Kamal Arifin)

email: msthfarfn@gmail.com.com

² Optometri, STIKes Dharma Husada (Arief Witjaksono)

email: awicaksono2403@gmail.com

³ Optometri, STIKes Dharma Husada (Indra Karana)

email: indrakelana2009@gmail.com

⁴ Optometri, STIKes Dharma Husada (Anggit Nugroho)

email: raffa.refraksionis@gmail.com

Abstract

For comfortable vision, the light must pass through the center of the optical lens / Optical Center (OC) and then enter the eye. PD measurement can be done manually and using technology-based machines. Manual measurements usually use the PD Rule and measurements using machine technology can use an Auto Refractometer and Pupilometer. Based on the results of interviews with optical refractionists regarding the use of the PD measuring instrument, it was found that there are many possible errors in the use of the tool. The purpose of this study was to An Overview the results of measuring pupil distance using the Pupil Distance PD Glasses & VR and Glasses On applications with a pupilometer. The research method used is to use a comparative study with a cross sectional approach. This study used the Pupil Distance PD Glasses & VR and Glasses On applications with a Pupilometer. The results of the study of 50 people were able to present merchandise (86%) which had an auction proportion and an average difference of 0.92 mm compared to the PD Glasses & VR application (66%) with an average difference of 1.7 mm. It is suggested that these two applications become a means of information in examining pupil distances and facilitating the Optometry profession in conducting pupil distance examinations..

Keywords: *Pupil Distance, Pupilometer, Glasses On, PD Glasses & VR*

Abstrak

Untuk penglihatan yang nyaman, sinar harus melalui titik pusat optik lensa/Optical Center (OC) dan selanjutnya masuk ke mata. Pengukuran PD dapat dilakukan secara manual dan menggunakan mesin berbasis teknologi. Pengukuran manual biasanya menggunakan *PD Rule* dan pengukuran menggunakan mesin teknologi dapat menggunakan *Auto Refractometer* dan Pupilometer. Berdasarkan hasil wawancara pada refraksionis optisien tentang penggunaan alat ukur PD, ditemukan bahwa terdapat banyak kemungkinan kesalahan dalam penggunaan alat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran hasil pengukuran *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *Pupil Distance PD Glasses & VR* dan *Glasses On* dengan Pupilometer. Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan studi komperatif dengan pendekatan *Cross Sectional*. Penelitian ini menggunakan aplikasi *Pupil Distance PD Glasses & VR* dan *Glasses On* dengan Pupilometer. Hasil penelitian dari 50 orang di dapat presentase persamaan (86%) yang memiliki persentase persamaan dan rata – rata selisih 0.92 mm dibandingkan dengan aplikasi *PD Glasses & VR* (66%) dengan rata – rata selisih 1.7 mm. Disarankan agar kedua aplikasi tersebut untuk menjadi sarana informasi dalam pemeriksaan *Pupil Distance* dan mempermudah profesi Optometri dalam melakukan pemeriksaan *Pupil Distance*.

Kata Kunci: *Pupil Distance, Pupilometer, Glasses On, PD Glasses & VR.*

I. PENDAHULUAN

Mata merupakan suatu organ refraksi yang berfungsi untuk membiaskan cahaya masuk ke retina agar dapat diproses oleh otak

untuk membentuk sebuah gambar. Struktur mata yang berkontribusi dalam proses refraksi ini adalah kornea, lensa, aqueous dan vitreous humor. Cahaya yang masuk akan direfraksikan

ke retina, yang akan dilanjutkan ke otak berupa impuls melalui saraf optik agar dapat diproses oleh otak. (Nugroho & Cep Irfan, 2020)

Kesehatan mata merupakan salah satu syarat penting untuk menyerap berbagai informasi visual yang digunakan dalam melakukan berbagai aktivitas. Tetapi gangguan terhadap penglihatan masih menjadi masalah kesehatan di dunia termasuk di Indonesia. Gangguan penglihatan ini, atau kita mengenalnya dengan istilah kelainan refraksi merupakan penyakit mata dengan prevalensi tinggi. (Muhammad Jabar & Ghani Mahendra, 2021)

Kelainan refraksi adalah keadaan dimana bayangan tegas tidak dibentuk pada retina. Pada kelainan refraksi terjadi ketidakseimbangan sistem optik pada mata sehingga menghasilkan bayangan yang kabur. Pada

tepat pada sentral retina. Pada kelainan refraksi, sinar tidak dibiaskan tepat pada retina, akan tetapi dapat di depan atau di belakang retina. (Ilyas & Yulianti, 2006)

Data dari Vision 2020, suatu program kerjasama antara *International Agency for the Prevention of Blindness* (IAPB) dan WHO, menyatakan bahwa pada tahun 2006 diperkirakan 153 juta penduduk dunia mengalami gangguan visus akibat kelainan refraksi yang tidak terkoreksi. Suatu kondisi yang sebenarnya dapat didiagnosis dengan mudah dan dikoreksi dengan kacamata, lensa kontak atau dengan tindakan bedah. Dari 153 juta orang tersebut sedikitnya 13 juta diantaranya adalah anak-anak usia 5-15 tahun dimana prevalensi tertinggi terjadi di Asia tenggara. Dari hasil Survei Departemen Kesehatan Republik Indonesia yang dilakukan di delapan provinsi di Indonesia seperti Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Nusa Tenggara Barat pada tahun 2009 ditemukan kelainan refraksi sebesar 61,71% dan menempati urutan pertama dalam sepuluh penyakit mata terbesar di Indonesia. (Risma et al., 2022)

Kacamata adalah alat bantu penglihatan berupa lensa beserta frame untuk menormalkan dan mempertajam penglihatan serta digunakan untuk membantu mata mencapai penglihatan normal. Kenyamanan mata adalah terpenuhinya kebutuhan seseorang untuk bisa melihat lebih

jelas dan tajam disertai dengan perasaan segar, sehat, tidak terganggu, dan dapat melakukan aktifitas sehari-hari dengan leluasa, bebas, dan tanpa gangguan. Keamanan mata adalah suatu keadaan bebas dari cedera fisik dan psikologis atau bisa juga keadaan aman bagi mata saat penggunaan alat bantu penglihatan sehingga terpenuhinya kebutuhan seseorang untuk bisa melihat lebih jelas dan tajam. (Novitasari, 2019)

Untuk penglihatan yang nyaman, sinar harus melalui titik pusat optik lensa/*Optical Center* (OC) dan selanjutnya masuk ke mata. Jika sinar melalui OC lensa, maka sinar akan menjalar lurus dan tidak dibiaskan. Sedangkan jika sinar melewati bagian lain dari lensa maka sinar akan dibiaskan. Saat sinar masuk ke pupil mata tidak melewati OC lensa, maka sinar tersebut akan mengalami penyimpangan. Sinar-sinar menyimpang yang masuk ke mata menyebabkan desentrasi lensa. Jika OC dan PD sesuai dan sejajar maka data dikategorikan tidak mengalami desentrasi lensa, sedangkan jika OC dan PD tidak sesuai dan sejajar maka data dikategorikan mengalami desentrasi. Data-data yang mengalami desentrasi inilah yang selanjutnya diolah kembali untuk menentukan besar dan arah efek prisma dari lensa. Efek prisma terjadi ketika sumbu visual pasien tidak melewati OC lensa. (Husna et al., 2020)

Pengukuran PD dapat dilakukan secara manual dan menggunakan mesin berbasis teknologi. Pengukuran manual biasanya menggunakan *PD Rule* dan pengukuran menggunakan mesin teknologi dapat menggunakan *Auto Refractometer* dan Pupilometer. Berdasarkan hasil wawancara pada refraksionis optisien tentang penggunaan alat ukur PD, ditemukan bahwa terdapat banyak kemungkinan kesalahan dalam penggunaan alat. Misalnya pada penggunaan *PD Rule*, posisi pemeriksa yang salah dapat menimbulkan kesalahan paralaks pada pembacaan ukuran PD pasien. Penggunaan pupilometer juga membutuhkan kejelian dan keahlian dari pemeriksa/pengguna alat. Begitupun *Auto Refractometer*, posisi badan dan kepala pasien akan berpengaruh pada hasil pengukuran meskipun pada penggunaan alatnya mudah. Penggunaan aplikasi *Smartphone* dapat mengatasi kelemahan dari penggunaan alat-alat tersebut. Penggunaan aplikasi *Smartphone* bukan dimaksudkan untuk menghilangkan peran

dari tenaga kesehatan, melainkan untuk mempermudah pekerjaan tenaga Kesehatan. Penggunaan aplikasi *Smartphone* dapat digunakan sebagai deteksi dan skrining awal sebelum pasien menemui tenaga kesehatan di fasilitas Kesehatan. (Husna & Yulianti, 2021)

Perkembangan dunia teknologi semakin pesat, khususnya pada bidang kesehatan. Contohnya seperti konsultasi kepada dokter melalui aplikasi atau media lainnya, sangat membantu dan memudahkan pada bidang kesehatan. Kini terdapat aplikasi medis berbasis *Smartphone* yang sangat berpotensi dalam mempengaruhi hubungan antara pasien dan praktisi kesehatan serta mempermudah sistem kesehatan. Salah satu bidang kesehatan yang mengintegrasikan penggunaan teknologi dalam *Smartphone* adalah oftalmologi/kesehatan mata. Terdapat lebih dari 271 dan 170 aplikasi yang berhubungan dengan oftalmologi terdapat di *Google Play Store* dan *Apple App Store*. (Hogarty et al., 2020) Salah satu penggunaannya dalam bidang oftalmologi dapat berfungsi untuk pengukuran *Pupil Distance*.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk untuk mengetahui gambaran hasil pengukuran *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *Pupil Distance PD Glasses & VR* dan *Glasses On* dengan Pupilometer. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi dan pengetahuan tentang menentukan pemeriksaan *Pupil Distance* yang lebih akurat antara menggunakan aplikasi *Pupil Distance PD Glasses & VR* dan *Glasses On* dengan Pupilometer untuk pemeriksaan *Pupil Distance*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

a. *Pupil Distance*

Pupil merupakan bagian mata berupa lubang kecil. Fungsi pupil adalah mengatur jumlah cahaya yang masuk ke bola mata. Besar kecilnya pupil diatur oleh iris. Pupil akan mengecil jika cahaya yang masuk terlalu terang, sementara pupil akan membesar jika cahaya yang datang terlalu redup. (Mila et al., n.d.)

Pupil Distance adalah jarak antara pupil mata kanan dan pupil mata kiri atau jarak antara reflek yang ditimbulkan oleh sinar yang di sorotkan ke mata. Pemeriksaan *Pupil Distance* termasuk salah - satu metode

pemeriksaan pendahuluan, hal ini tercantum dalam Keputusan Menteri Kesehatan (PERMENKES) No.41 TAHUN 2015, tentang pelayanan refraksi, pemeriksaan mata dasar meliputi pemeriksaan mata bagian depan, pergerakan bola mata dan pengukuran jarak kedua pupil. (Nugroho & Budiman, 2021)

Jarak pupil tidak akan sama untuk semua orang dan diukur untuk jarak dekat dan jarak fiksasi. Jarak titik pupil yang masuk menentukan ukuran dan lokasi dari berkas cahaya yang masuk pada mata dan merangsang retina, jarak horizontal antara pusat pupil yang masuk disebut jarak *interpupillary* atau jarak pupil. (Borish & Benjamin, 1998)

Jarak antar pupil pada subjek yang berusia 17-50 tahun sebesar 63,98 mm dan pada subjek berusia >50 tahun sebesar 64,18 mm, jarak antar pupil pada laki-laki 65,33 mm dan pada perempuan 62,98 mm. (Zahro et al., 2021)

Pupil Distance jauh digunakan untuk memisahkan pusat optik lensa bisa di refraktor selama pembiasan jarak subjektif, dengan demikian, penting bagi Optometri untuk secara akurat mengukur PD agar lebih menilai sistem penglihatan menggunakan test lainnya dengan benar memberikan resep koreksi optik. *Pupil Distance* dekat adalah jarak antara sumbu pupil di mana menembus bidang kacamata saat pasien terpaku pada target dekat. (Borish & Benjamin, 1998)

Pupil Distance monokuler adalah pengukuran jarak pusat mata dengan mengukur salah-satu mata terlebih dahulu, karena sangat sedikit mata yang benar-benar simetris terletak berhubungan dengan hidung, mengambil pengukuran PD binokuler mungkin agak tidak akurat dalam menentukan penempatan pusat optik lensa sebelum setiap mata. *Pupil Distance* binokuler adalah pengukuran jarak pusat mata dengan mengukur langsung kedua mata baik secara pupil ke pupil atau bahkan limbus ke limbus pada mata yang simetris (Oktaviani, 2016)

b. Manfaat Pengukuran *Pupil Distance*

1) Mencegah Desentrasi

Pengukuran *Pupil Distance* digunakan ketika mempersiapkan pembuatan kacamata supaya titik fokus lensa yang terpasang pada jarak yang benar. Titik fokus yang tidak tepat dapat membuat suatu desentrasi yang

memberikan efek terhadap penglihatan. (Firdaus, 2018)

2) Mencegah Diplopia

Jika tidak dilakukan atau tidak tepat pada pengguna kacamata dapat menimbulkan prisma *base out* dan *base in* yang dapat membuat kepala pusing, tidak nyaman, diplopia dan sakit kepala. (Darmawan, 2016)

3) Menghindari Efek Prisma

Untuk menghindari efek prisma yang tidak diinginkan akibat ketidakseimbangan sentrasi terhadap pusat pupil terutama untuk ukuran tinggi. (Astuti, 2020)

c. Dampak Tidak Melakukan Pengukuran Pupil Distance

1) Menyebabkan Desentrasi

Desentrasi adalah pergeseran titik fokus lensa ke arah horizontal atau vertikal dari posisi yang seharusnya. Dapat menimbulkan asthenopia (Mata Lelah). (William & Borish's, 1998)

2) Efek Prisma

Efek Prisma adalah prisma dioptri yang dihasilkan karena penyimpangan titik api lensa. (William & Borish's, 1998)

Alat-alat Pengukuran Pupil Distance

a. PD Rule

PD Meter atau *PD Rule* adalah sebuah alat yang biasa digunakan dalam pengukuran *Pupil Distance*. Alat ini berupa penggaris dengan skala *milimeter* (mm). (Noor, 2019)

Penlight adalah lampu periksa atau senter berbentuk pulpen untuk keperluan medis yang biasanya digunakan oleh para praktisi kesehatan untuk pemeriksaan mata. (Oktaviani, 2016)

b. Auto Refraktometer

Auto Refraktometer adalah mesin yang dikendalikan komputer yang digunakan selama pemeriksaan mata untuk memberikan pengukuran objektif dari kelaian refraksi klien dan untuk resep pembuatan kacamata atau lensa kontak. (Bhopal, 2020) *Auto Refraktometer* juga bisa digunakan untuk pemeriksaan *Pupil Distance*.

c. Pupilometer

Pupilometer adalah alat yang berfungsi untuk mengukur jarak pupil. Dengan menggunakan pupilometer, suatu metode

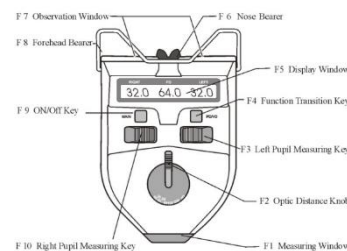
untuk mengukur refleks cahaya pupil, pengukuran ukuran pupil yang akurat dapat diperoleh. Namun penggunaannya disertai dengan kendala, seperti kurangnya portabilitas dan kegunaan. Alat ukur digital lebih dipilih oleh praktisi karena dinilai lebih akurat hasilnya dibandingkan dengan alat ukur manual yang lebih subjektif dan tergantung dari pengalaman praktikan. (Shin et al., 2016)

1) Prinsip Pupilometer

Pupilometer PD Meter berkerja berdasarkan prinsip kerja dari refleks cahaya pupil. Refleks kornea pasien dihasilkan dari pantulan lampu yang terdapat di dalam alat ini. Observer melihat pupil pasien melalui lensa secara binokuler. Penggunaan lensa menjadi alasan mengapa observer dapat melihat sudut sinar datang dari tak terbatas menjadi berukuran di titik fiksasi. (Backman, 1972)

2) Bagian-bagian dari Pupilometer

Bagian-bagian dari Pupilometer seperti gambar dibawah ini



Gambar 2.5 Bagian - Bagian Dari Pupilometer (Sumber : Eli,2016)

F1. *Measuring Window* (Ukur Jendela) : Jendela kerja penguji.

F2. *Optic Distance Knob* (Optik Jarak Tombol) : Untuk melakukan konversi nilai terukur jarak pupil.

F3. *Left Pupil Measuring Key* (Kunci Pengukur Pupil Kiri) : Digunakan untuk mengukur jarak pupil kiri.

F4. *Function Transition Key* (Transisi Kunci) : Mode pengukuran PD dan VD dapat dialihkan dengan menekan tombol Function Transition. Selain itu, dapat digunakan untuk mengatur kecerahan LED, waktu mati otomatis, dan presisi pengukuran.

F5. *Display Windows* (Jendela Tampilan) : Menampilkan nilai numerik PD atau VD yang diukur, dan beberapa informasi relevan lainnya.

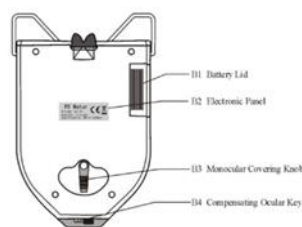
F6. *Nose Bearer* (Hidung Pembawa) : Bertumpu pada hidung sehingga posisi pupil tetap.

F7. *Observation Window* (Pengamatan Jendela) : Dua jendela disiapkan untuk target menatap dengan matanya.

F8. *Forehead Bearer* (Dahi Pembawa) : Bertumpu pada pembawa dahi sehingga posisi pupilnya tetap.

F9. *On/Off Key* (Kunci On/Off) : Tekan tombol ini sekali untuk menyalakan perangkat, dan tekan lagi untuk mematikan perangkat.

F10. *Right Pupil Measuring Key* (Kunci Pengukur Pupil Kanan) : Digunakan untuk mengukur jarak pupil kiri.



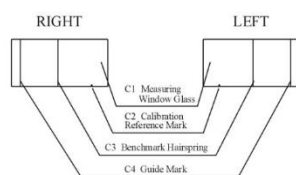
Gambar 2.6 Ilustrasi Bagian Dari Pupilometer
(Sumber : Eli,2016)

B1. *Battery Lid* (Tutup Baterai) : Pindahkan penutup baterai untuk mengganti baterai.

B2. *Electronic Panel* (Elektronik Panel)

B3. *Monocular Covering Knob* (Penutup Tombol Monokuler) : Penutup mata kanan atau kiri dengan memutar kenop.

B4. *Compensating Ocular Key* (Kompensasi Mata Kunci) : Menggeser tombol dapat membuat kompensasi +2.00D untuk dioptri.



Gambar 2.7 Dilihat Dari Jendela Ukur
(Sumber : Eli,2016)

C1. *Measuring Window Glass* (Kaca Jendela Ukur) : Tester melihat melalui target hijau.

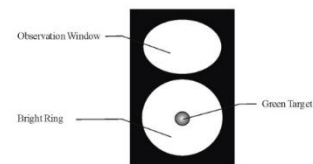
C2. *Calibration Reference Mark* (Kalibrasi Referensi Tanda) : Digunakan memeriksa ketepatan.

C3. *Benchmark Hairspring* (Patokan Pegas Rambut) : Kapan optometri menggunakan alat ini, mereka dapat menggeser kunci untuk

membuat patokan pada refleksi cahaya dari pupil tester.

C4. *Guide Mark* (Memandu Tanda) : Digunakan ke target pada atas kornea selama proses pengukuran VD.

Gambar 2.8 Dilihat Dari Jendela Pengamat



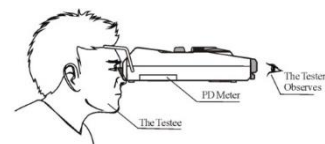
(Sumber : Eli,2016)

Target melihat dari tengah perangkat didalam visual bidang, sebuah bola mata bisa menjadi terlihat. Itu target gambar hijau dikelilingi dengan terang cincin, tester sebaiknya melihat dengan kedua mata ketika pemeriksaan.

3) Pemeriksaan *Pupil Distance* Binokuler

a) Pertama, inialisasi pengaturan dari perangkat untuk pengukuran *Pupil Distance* binokuler.

b) Meletakkan pembawa dahi dan pembawa hidung kepada tester kemudian menyimpan perangkat secara horizontal seperti gambar dibawah ini.

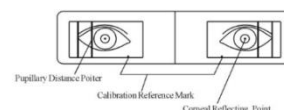


Gambar 2.9 Pemeriksaan *Pupil Distance* Binokuler

(Sumber : Eli,2016)

c) Tester melihat target hijau dari perangkat itu.

d) Penguji mengamati titik cahaya yang memantul pada pupil tester melalui jendela pengukuran. geser tombol pengukur pupil kiri dan kanan, penunjuk jarak pupil kiri dan kanan akan bertepatan dengan titik cahaya pantulan pupil kiri dan kanan tester.



Gambar 2.10 Pemeriksaan *Pupil Distance* Binokuler

(Sumber : Eli,2016)



Gambar 2.11 Pemeriksaan *Pupil Distance* Binokuler (Sumber : Eli, 2016)

e) Dalam pemeriksaan *Pupil Distance* berbeda jarak optik, mohon mengubah jarak optik kenop ke jarak optik pertama lalu membuat pengukuran dengan perangkat ini beberapa jarak optik yang berbeda seperti 30cm, 35cm, 40cm, 50cm, 65cm, 1m dan 2m.

4) Pemeriksaan *Pupil Distance* Monokuler

Ketika membutuhkan *pengukuran Pupil Distance* kanan dan kiri, mohon mengubah kenop *Pupil Distance* monokuler, yang bisa menutup mata lainnya.



Gambar 2.12 Pengukuran monokuler mata kanan. (Sumber : Eli, 2016)



Gambar 2.13 Pengukuran monokuler mata kiri (Sumber : Eli, 2016)

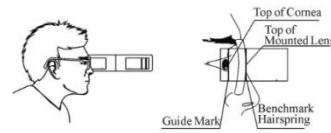
a) Penguji mengamati titik cahaya yang memantul pada pupil tester melalui jendela pengukuran. geser tombol pengukur pupil kiri dan kanan, titik jarak kanan dan kiri bertepatan dengan refleksi cahaya pupil kanan dan kiri tester.

5) Pengukuran Jarak Antara Lensa Yang Dipasang Dan Bola Mata

a) Tekan F4 *Function Transition Key* (PD/VD) untuk masuk ke mode pengukuran VD

b) Optometri berdiri disamping tester, dan yang terakhir terletak melawan cahaya, tempat instrumen dalam tempat horizontal dan tanda petunjuk target diatas kornea dari tester.

c) Setelah target selesai, optometri menggeser kanan dan kiri kunci pengukuran pupil bertepatan dengan patokan atas dari lensa itu, jarak dari atas kornea ke lensa yang dipasang bisa menjadi perolehan pengukuran ketebalan dari lensa dari nilai layar digital pada waktu itu.



Gambar 2.14 Pengukuran Jarak Lensa Dengan Bola Mata (Sumber : Eli, 2016)

6) Kalibrasi Pupilometer

Sebelum menggunakan Pupilometer, nilai tampilan normal dan untuk melakukan (Pemeriksaan dalam PD 46mm) Geser C3 *Benchmark Hairspring* dan membuatnya bertepatan dengan C2 *Calibration Reference Mark*, jika PD 46mm dengan kanan dan kiri masing-masing 23mm maka itu normal.

7) Kelebihan Dan Kekurangan Pupilometer

Kelebihan dari Pupilometer adalah dapat mengukur secara binokuler. (Backman, 1972)

Kekurangan dari Pupilometer adalah kemungkinan munculnya kesalahan paralaks serta penggunaan yang tergantung pada objektifitas observer. Kesalahan paralaks muncul ketika observer mengganti penglihatannya untuk mata kiri dan kanan secara bergantian, karena pengukuran secara langsung tidak memungkinkan. (Henri & Chou, 1998)

d. Aplikasi Pupilometer

Penelitian ini menggunakan aplikasi Pupilometer berbasis android, aplikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Pupil Distance PD Glasses & VR* dan *Glasses On*, kedua aplikasi ini dipilih karena penggunaannya hanya menggunakan kamera dan kartu magnetik.

1) *PD Glasses & VR*

Pupil Distance PD Glasses & VR adalah aplikasi yang memanfaatkan kamera ponsel untuk mengukur jarak antara kedua mata seseorang. *Pupil Distance* atau jarak pupil adalah jarak antara kedua titik pusat dari iris mata kanan dan kiri, yang umumnya digunakan untuk membuat kacamata dengan lensa yang tepat untuk setiap orang.

Aplikasi ini bekerja dengan cara mengambil gambar wajah seseorang dan secara otomatis mengidentifikasi posisi dan ukuran pupil pada gambar tersebut. Aplikasi kemudian mengukur jarak antara kedua pupil dan memberikan hasil dalam satuan milimeter atau inci.

Aplikasi mobile untuk mengukur jarak pupil dapat digunakan oleh optisi, oftalmologis, dan orang yang ingin membeli kacamata online atau lensa kontak yang sesuai dengan ukuran mata mereka. Selain itu, aplikasi ini juga dapat membantu orang yang ingin membuat frame kacamata yang pas dengan wajah mereka.

Namun, perlu diingat bahwa aplikasi ini hanya dapat memberikan perkiraan jarak pupil yang cukup akurat, dan tidak dapat menggantikan pengukuran yang dilakukan oleh tenaga ahli. Oleh karena itu, pengguna aplikasi harus tetap berkonsultasi dengan ahli kesehatan mata sebelum membeli kacamata atau lensa kontak baru.

GlassifyMe adalah perusahaan startup yang berbasis di Kanada yang fokus pada pengembangan aplikasi mobile untuk mengukur jarak pupil dan memilih kacamata online. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2014 oleh seorang ahli kesehatan mata bernama Dr. Jonathan Rausseo.

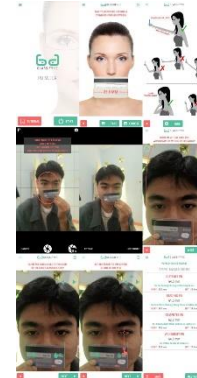
Dr. Rausseo merasa bahwa masih banyak orang yang kesulitan dalam memilih kacamata yang tepat karena kurangnya akses ke layanan pengukuran jarak pupil yang akurat. Ia juga menyadari bahwa banyak orang memilih untuk membeli kacamata online untuk alasan kenyamanan dan harga yang lebih terjangkau. Dengan memanfaatkan teknologi yang ada, Dr. Rausseo dan timnya mengembangkan aplikasi mobile *GlassifyMe* yang dapat membantu pengguna mengukur jarak pupil mereka dan memilih kacamata yang tepat secara online. Aplikasi ini memanfaatkan kamera ponsel dan teknologi pengenalan wajah untuk mengukur jarak pupil dengan akurat.

Sejak diluncurkan pada tahun 2015, *GlassifyMe* telah berhasil menjadi salah satu aplikasi mobile terpopuler di kategori pengukuran jarak pupil dan pemilihan kacamata online. Perusahaan ini terus mengembangkan fitur-fitur baru untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan membantu lebih banyak orang untuk memilih kacamata yang tepat dengan mudah dan cepat. penggunaannya hanya

menggunakan kamera dan kartu magnetik. Fitur-fitur yang terdapat sebagai berikut :

- a) Hasil yang didapat PD Jauh, PD Dekat, PD Komputer dan PD Headset VR.
- b) Bisa diambil langsung dan bisa diambil dari *Gallery*.

Penggunaannya seperti contoh gambar dibawah



Gambar 2.15 Penggunaan *PD Glasses & VR*
Kelebihan aplikasi *PD Glasses & VR* :

- a) Ada instruksi disetiap langkahnya.
- b) Bisa mengambil dari *Gallery*.

Kekurangan aplikasi *PD Glasses & VR* :

- a) Aplikasi berbayar.
- b) Tidak terdapat pilihan bahasa.

2) *Glasses On*

Glasses On adalah rangkaian alat optometri dalam aplikasi seluler, yang dikembangkan oleh *Gover6* dalam misinya untuk membuat perawatan penglihatan lebih mudah diakses di seluruh dunia. Aplikasi ini terdaftar di FDA dan terdaftar sebagai alat kesehatan pengecualian kelas 1 di daftar alat kesehatan FDA. Namun, *Glasses On* tidak memberikan nasihat medis, dan informasi yang diberikannya tidak boleh sebagai pengganti nasihat medis profesional.

Gover6 juga memiliki aplikasi yang disebut "*Glasses On*". Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mencoba berbagai macam kacamata dan melihat bagaimana kacamata tersebut akan terlihat pada wajah mereka melalui penggunaan kamera *Smartphone*. Pengguna dapat memilih dari berbagai merek dan model kacamata, serta mengatur warna dan jenis lensa yang berbeda.

Selain itu, aplikasi *Glasses On* juga dapat digunakan untuk mengukur jarak antara mata pengguna dengan tujuan membantu pengguna memilih kacamata

yang sesuai dengan ukuran kepala dan wajah mereka. Dengan menggunakan aplikasi *Glasses On*, pengguna dapat dengan mudah mencoba dan memilih kacamata baru secara online tanpa harus pergi ke toko fisik, sehingga memudahkan pengalaman berbelanja kacamata. Penggunaannya hanya menggunakan kamera dan kartu magnetik. Fitur-fitur yang terdapat sebagai berikut :

- a) Bisa mengukur lensa *Single Vision* sampai $S - 6.00$ sampai $S + 3.00$ dan cylinder sampai dengan $C - 2.50$.
- b) Bisa mengukur jarak pupil. Penggunaannya seperti contoh gambar dibawah :



Gambar 2.16 Penggunaan *Glasses On* Kelebihan *Glasses On* :

- a) Lebih efisien.
- b) Aplikasi Gratis.
- c) Terdapat video tutorial disetiap langkahnya, sehingga lebih mudah.

Kekurangan *Glasses On* :

- a) Tidak ada pilihan bahasa.
- b) Tidak tersedia diwilayah tertentu.
- c) Setiap pemeriksaan ada video tutorial jadi sedikit memakan waktu.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian studi komperatif, yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara membandingkan persamaan dan perbedaan sebagai fenomena untuk mencari faktor-faktor apa, atau situasi bagaimana yang menyebabkan timbulnya suatu peristiwa tersebut. (Raihan, 2017)

Penelitian ini termasuk pendekatan *Cross Sectional* yaitu untuk mendapatkan sebuah sampel dari populasi penelitian dalam suatu waktu, yang artinya setiap subjek

penelitian hanya diobservasi sekali saja dan pengukuran dilakukan terhadap status karakter atau variabel subjek pada pemeriksaan. (Raihan, 2017)

Populasi pada penelitian ini adalah Mahasiswa reguler STIKes Dharma Husada Bandung. Sampel pada penelitian ini adalah Mahasiswa reguler Program Studi Optometri dengan jumlah total 111 orang, dimana pada waktu datang berapapun mahasiswa yang ada di ambil sebagai sample selama 2 hari.

Instrumen pada penelitian ini adalah alat Pupilometer dan aplikasi *Pupil Distance PD Glasses & VR* dan *Glasses On* untuk mendapatkan hasil jarak pupil. Instrumen lain yang digunakan yaitu lembar observasi untuk hasil pengukuran alat Pupilometer dan aplikasi *Pupil Distance PD Glasses & VR* dan *Glasses On*.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini penulis menggunakan data primer untuk mengumpulkan data. Data didapatkan melalui lembar observasi hasil pemeriksaan alat Pupilometer dan aplikasi *Pupil Distance PD Glasses & VR* dan *Glasses On*. Pengambilan didapatkan dari pemeriksaan yang langsung dilakukan dan didata kemudian diolah.

Penelitian ini menggunakan analisis data Univariat yang berfungsi untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. (Notoatmodjo, 2018)

Dalam penelitian ini mendeskripsikan gambaran hasil pengukuran Pupilometer dan aplikasi *Pupil Distance PD Glasses & VR* dan *Glasses On*.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kepada Mahasiswa Reguler Tingkat 1,2 dan 3 Program Studi D3 Optometri STIKes Dharma Husada Bandung dengan jumlah 50 responden yang dilaksanakan pada Hari Rabu dan Kamis 24 – 25 Mei 2023.

Didapatkan hasil pemeriksaan *Pupil Distance* menggunakan Pupilometer dengan nilai terendah 58.5mm dan nilai tertinggi 73.5mm serta nilai rata - rata 64.33mm. Hasil

pemeriksaan *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *PD Glasses & VR* memiliki nilai rata - rata 62.58mm dengan nilai terendah 55mm dan nilai tertinggi 71mm. Hasil pemeriksaan *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *Glasses On* dengan nilai rata – rata 63.54mm dengan nilai terendah 52mm dan nilai tertinggi 75mm.

Berdasarkan hasil pengukuran *Pupil Distance* menggunakan 3 instrumen : Pupilometer, *PD Glasses & VR* dan *Glasses On*, dapat dilihat persentase persamaan hasil pengukuran *Pupil Distance* antara penggunaan alat Pupilometer dengan *PD Glasses & VR* pada tabel 4.2 dibawah ini

Tabel 4.2 Persamaan Hasil Pengukuran *Pupil Distance* Menggunakan Aplikasi *PD Glasses & VR* Dengan Pupilometer

Hasil	M	Persentase
Sama	33	66%
Tidak Sama	17	34%
Rata – rata Selisih	1.7	

Sumber : Hasil Penelitian

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan persamaan hasil pemeriksaan *Pupil Distance* menggunakan Pupilometer dengan *PD Glasses & VR*, dari 50 responden didapatkan persentase bahwa (66%) memberikan hasil pengukuran *Pupil Distance* yang sama, sementara hanya (34%) memberikan hasil pengukuran *Pupil Distance* yang tidak sama dan rata – rata selisih 1.7mm.

Berdasarkan hasil pengukuran *Pupil Distance* menggunakan 3 instrumen : Pupilometer, *PD Glasses & VR* dan *Glasses On*, dapat dilihat persentase persamaan hasil pengukuran *Pupil Distance* antara penggunaan alat Pupilometer dengan *Glasses On* pada tabel 4.3 dibawah ini

Tabel 4.3 Persamaan Hasil Pengukuran *Pupil Distance* Menggunakan Aplikasi *Glasses On* Dengan Pupilometer

Hasil	M	Persentase
Sama	43	86%
Tidak Sama	7	14%
Rata – rata Selisih	0.92	

Sumber : Hasil Penelitian

Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan persamaan hasil pemeriksaan *Pupil Distance* menggunakan Pupilometer dengan *Glasses On*, dari 50 responden didapatkan persentase bahwa (86%) memberikan hasil pengukuran *Pupil Distance* yang sama, sementara hanya (14%) memberikan hasil pengukuran *Pupil Distance* yang tidak sama dan rata – rata selisih 0.92mm.

B. Pembahasan

Pada penelitian ini menggunakan aplikasi *Smartphone PD Glasses & VR* dan *Glasses On*. Kedua aplikasi tersebut berfungsi untuk mengukur jarak antar pupil pada mata dan prinsip kerjanya menganalisa gambar dengan menggunakan kartu standar magnetik hitam. Ukuran kartu standar ISO/IEC 7810#ID-1. Ukuran yang telah ditetapkan adalah 85.60 mm × 53.98 mm (3.370in × 2.125in) dan ujung melengkung dengan jari - jari 2.88 – 3.48 mm.

Pada saat pengukuran menggunakan aplikasi *PD Glasses & VR* diperlukan gambar pasien dengan posisi tegak dan menempatkan kartu magnetik hitam dibawah hidung dan menempel ke bibir. Sedangkan pada saat pengukuran menggunakan aplikasi *Glasses On* diperlukan gambar pasien dengan posisi tegak dan menempatkan kartu magnetik hitam menempel pada dahi dan diatas alis. Pada penggunaan *PD Glasses & VR* setelah penempatan kartu magnetik hitam dilakukan penempatan titik pupil di tengah bola mata.

Pupilometer adalah instrument optik yang digunakan untuk mengukur jarak pupil dalam proses pembuatan kacamata yang biasa dilakukan baik secara binokuler maupun monokuler. Penggunaan alat Pupilometer tidak disarankan dengan mobilitas tinggi karena sensitivitasnya akan terganggu, dan juga diperlukan kalibrasi alat tersebut. Pada penelitian ini alat Pupilometer digunakan sebagai acuan.

Hasil penelitian pengukuran *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *PD Glasses & VR* dan *Glasses On* dengan Pupilometer diperoleh dari 50 responden mahasiswa tingkat 1, 2 dan 3 Program Studi Optometri STIKes Dharma Husada Bandung dengan rentang usia 18 – 22 tahun yang dilakukan di laboratorium pada bulan Mei 2023.

Didapatkan hasil pengukuran menggunakan alat Pupilometer dengan nilai terendah 58.5mm dan nilai tertinggi 73.5mm serta nilai rata - rata 64.33mm. Hasil pemeriksaan *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *PD Glasses & VR* memiliki nilai rata - rata 62.58mm dengan nilai terendah 55mm dan nilai tertinggi 71mm. Hasil pemeriksaan *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *Glasses On* dengan nilai rata – rata 63.54mm dengan nilai terendah 52mm dan nilai tertinggi 75mm.

Pada aplikasi *PD Glasses & VR* diperlukan ketelitian dan kejelian penempatan titik pupil secara manual karena dapat beresiko terjadi kesalahan hasil pengukuran. Sedangkan pada aplikasi *Glasses On* tidak perlu penempatan titik pupil secara manual karena otomatis menampilkan hasil, akan tetapi memakan sedikit waktu untuk mengikuti mengikuti video petunjuk. Hasil pengukuran menggunakan alat Pupilometer dengan aplikasi *PD Glasses & VR* dan *Glasses On*. Didapatkan persentase persamaan antara alat Pupilometer dengan *PD Glasses & VR* bahwa (66%) memberikan hasil pengukuran *Pupil Distance* yang sama, sementara hanya (34%) memberikan hasil pengukuran *Pupil Distance* yang tidak sama dengan rata – rata selisih 1.7mm. Dan persentase persamaan antara alat Pupilometer dengan *Glasses On* bahwa (86%) memberikan hasil pengukuran *Pupil Distance* yang sama, sementara hanya (14%) memberikan hasil pengukuran *Pupil Distance* yang tidak sama dengan rata – rata selisih 0.92mm. Persamaan hasil dari aplikasi *PD Glasses & VR* dan *Glasses On* tersebut dapat diperoleh apabila hasil 2mm mendekati hasil alat Pupilometer. Hasil yang menunjukkan tidak sama dari *PD Glasses & VR* dan *Glasses On* diperoleh apabila hasil lebih 2mm dari hasil alat Pupilometer. Ketidaksamaan dapat ditimbulkan oleh faktor ketepatan penempatan wajah, kejelian penempatan garis kartu dan cahaya ruangan.

Pada tahun 1979 ANSI merilis seperangkat standar termasuk prisma vertikal hingga 1/3 dioptr prisma atau desentrasi 1mm dari pusat optik dianggap dapat diterima dan ketidakseimbangan prisma horizontal 2/3 dioptr prisma atau desentrasi

2,5mm dianggap dapat diterima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses adaptasi tergantung pada jumlah interaksi antara sistem visual dan motorik dan bukan pada menghabiskan waktu mengenakan. Efek prisma menyebabkan gejala seperti asthenopia, pandangan kabur dan diplopia. (Moodley et al., 2011)

Pengukuran *Pupil Distance* pada aplikasi *Smartphone* lebih praktis daripada menggunakan alat Pupilometer. Berdasarkan hasil penelitian penggunaan aplikasi *Glasses On* lebih disarankan karena memiliki persentase persamaan yang lebih tinggi dan tidak diperlukan penempatan titik pupil secara manual sehingga lebih mudah dan menghindari kesalahan pada saat pemeriksaan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti terhadap mahasiswa reguler tingkat 1, 2 dan 3 Program Studi D3 Optometri STIKes Dharma Husada Bandung dengan jumlah 50 responden, dapat disimpulkan untuk pengukuran *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *Glasses On* dengan persentase persamaan (86%) dan rata – rata selisih 0.92mm lebih baik dibandingkan dengan aplikasi *PD Glasses & VR* yang memiliki persentase persamaan (66%) dengan rata – rata selisih 1.7mm.

1. Hasil pengukuran *Pupil Distance* menggunakan Pupilometer, didapatkan dengan nilai terendah 58.5mm dan nilai tertinggi 73.5mm serta nilai rata - rata 64.33mm.
2. Hasil pengukuran *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *PD Glasses & VR*, didapatkan nilai rata - rata 62.58mm dengan nilai terendah 55mm dan nilai tertinggi 71mm.
3. Hasil pengukuran *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *Glasses On* didapatkan nilai rata – rata 63.54mm dengan nilai terendah 52mm dan nilai tertinggi 75mm.
4. Hasil persamaan pengukuran *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *PD Glasses & VR* dan Pupilometer sebanyak (66%) sama dan (34%) tidak sama

dari 50 responden dan rata – rata selisih 1.7mm.

5. Hasil persamaan pengukuran *Pupil Distance* menggunakan aplikasi *Glasses On* dan Pupilometer sebanyak (86%) sama dan (14%) tidak sama dari 50 responden dan rata – rata selisih 0.92mm.

Saran

1. Bagi Peneliti

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi peneliti selanjutnya untuk mengkaji lebih dalam pemeriksaan *Pupil Distance* menggunakan *PD Glasses & VR* dan *Glasses On*.

2. Bagi Program Studi Optometri

Dapat disarankan untuk menggunakan aplikasi *Glasses On* sebagai salah satu alat pengukuran tersebut untuk menjadi sarana informasi dalam pemeriksaan *Pupil Distance* khususnya mata kuliah Refraksi Klinik dan Instrumentasi Refraksi.

3. Bagi Profesi Optometri

Setelah diujinya aplikasi alat untuk mengukur *Pupil Distance* tersebut disarankan untuk menggunakan aplikasi *Glasses On* yang mempermudah profesi Optometri dalam melakukan pemeriksaan *Pupil Distance* dan tidak dianjurkan menggunakan kartu atm.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A. I. (2020). *Gambaran Hasil Pengukuran Pupillary Distance (PD) Dan Distance Vitreous (DV) Kacamata Pada Pengunjung Lab STIKes Dharma Husada Bandung Tahun 2020*.
- Backman, H. (1972). *Interpupillary Distance Measurements*.
https://journals.lww.com/optvissci/Abstract/1972/03000/INTERPUPILLARY_DISTANCE_MEASUREMENTS_9.aspx
- Bhopal, V. C. (2020). *Auto Refractometer*.
<https://www.visioncarebhupal.com/2020/02/20/auto-refractometer/?msclkid=1cccd30eaa7811ec878339de5bd89d55>
- Borish, I., & Benjamin, W. (1998). *Borish's Clinical Refraction*.
- Darmawan. (2016). *Hubungan Pergeseran Titik Fokus Lensa Kacamata Dengan Binokuler*.
- Firdaus. (2018). *Pembuatan Alat Andefi's Rule*.
- Henri, O., & Chou, B. R. (1998). *A study of the accuracy of corneal reflection pupillometers*. *Department of Optometry & Visual Science, City University, London, UK.*, 18(6).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1046/j.1475-1313.1998.00392.x>
- Hogarty, D. T., Hogarty, J. P., & Hewitt, A. W. (2020). *Smartphone use in ophthalmology: What is their place in clinical practice? Survey of Ophthalmology*, 65(2), 250–262.
<https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2019.09.001>
- Husna, H. N., & Yulianti, A. M. (2021). *Pupulometer Konvensional versus Pupulometer Aplikasi*. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 10(November).
<https://doi.org/DOI:>
<http://dx.doi.org/10.33846/sf11101>
- 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>
- Ilyas, S., & Yulianti, S. R. (2006). *Ilmu Penyakit Mata* (V).
<https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1145462#>
- Mila, R., Prodi, S. A., & Kedokteran, F. (n.d.). *Analisis Pengetahuan Tentang Mitos Penularan Konjungtivitis Melalui Pandangan Mata Sebagai Penyakit Mata yang Sering dialami Oleh Kalangan Pediatri hingga Geriatri di Desa Asrikanto Boyolali*.
<https://doi.org/10.31227/osf.io/zx5b3>
- Moodley, V. R., Kadwa, F., Nxumalo, B., Penciliah, 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>
- Muhammad Jabar, J., & Ghani Mahendra, R. (2021). *Gambaran Pengetahuan Mahasiswa Tingkat Satu Diploma Tiga Refraksi Optisi Tentang Kelainan Refraksi*. *Jurnal Sehat Masada*, XV(1).
<http://ejurnal.stikesdhhb.ac.id/index.php/Js>

- m/article/download/163/128/
- Noor, F. H. D. (2019). *Pengetahuan Petugas Optik Pre Test Dan Post Test Tentang Pengukuran Pupil Distance (PD) Pada Optik-optik Didaerah Padasuka*. http://siakad.stikesdhhb.ac.id/wp-admin/admin.php?s=Pupil+distance&page=daftar_repository_perpus&paged=1
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metode Penelitian Kesehatan (3rd ed.)*.
- Novitasari, Y. (2019). *Pengaruh Kenyamanan Mata, Keamanan Mata, Harga, dan Gaya Hidup Terhadap Pemilihan Alat Bantu Penglihatan Kacamata dan Soflens*. *Jurnal Perkotaan*, 11(2), 162–176.
- Nugroho, A., & Budiman, A. A. (2021). *Risiko Kacamata Tanpa Pupil Distance Yang Tepat*. *Jurnal Sehat Masada*, XV, 306–311. <http://ejurnal.stikesdhhb.ac.id/index.php/Jsm/article/view/383>
- Nugroho, A., & Cep Irfan, M. S. (2020). *Tingkat Akurasi Pemeriksaan Kelainan Refraksi Dengan Menggunakan Tentatif Koreksi Dan Autorefraktometer Di Gia Optik*. *Jurnal Oftalmologi*, 2(2), 7–14. <https://jurnaloftalmologi.org/index.php/announce/viewarticle/122>
- Oktaviani, N. T. (2016). *Tingkat Kesesuaian Perhitungan Pupil Distance Dekat Secara Empiris Dan Dengan Pengukuran Menggunakan PD Meter Pada Siswa/Siswi Sekolah Muhammadiyah Antapani Bandung Tahun 2016*. http://siakad.stikesdhhb.ac.id/wp-admin/admin.php?s=Pupil+distance&page=daftar_repository_perpus&paged=1
- Pamuji, A. (2020). *Naskah publikasi rancang bangun web service menggunakan representational state transfer untuk pengolahan data barang*. *Fakultas Teknologi Informasi Dan Elektro Universitas Teknologi Yogyakarta*, 3(1), 100–104.
- Raihan. (2017). *Metodologi Penelitian*.
- Risma, D., Hermawan, H., & Subekti, T. (2022). *Tingkat Pengetahuan Siswa tentang Kelainan Refraksi Mata*. *Jurnal Sehat Masada*, 16(1), 233–239. <https://doi.org/10.38037/jsm.v16i1.294>
- Shin, Y. D., Bae, J. I. N. H. O., & Kwon, E. U. N. J. (2016). *Assessment of pupillary light reflex using a smartphone application*. 720–724. <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3379>
- Soegiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.
- Supardi, S. (1993). *Populasi dan Sampel Penelitian*. *Unisia*, 13(17), 100–108. <https://doi.org/10.20885/unisia.vol13.iss17.art13>
- Toma, Simarmata, murni marlina, & Bunyamin. (2021). *Pentingnya Pengukuran Pupil Distance (PD) Secara Tepat Untuk Menjaga Akurasi Distance Vitror (DV) Kacamata Bunyamin Akademi Refraksi Optisi & Optometry Gapopin*. *Jurnal Mata Optik*, 2(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.54363/jmo.v2i2.35>
- William, B., & Borish's. (1998). *Clinical Optik Of Dispensing*.
- Zahro, L. F., Danial, D., Fatmawati, N. K., Yudia, R. C. P., & Khotimah, S. (2021). *Gambaran Jarak Antar Pupil Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin Dan Suku Di Klinik Mata Smec Samarinda*. *Jurnal Kedokteran Mulawarman*, 8(2), 57. <https://doi.org/10.30872/j.ked.mulawarman.v8i2.6440>