

**HUBUNGAN HASIL KERATOMETRI DENGAN KELAINAN
REFRAKSI PADA MAHASISWA ARO LEPRINDO JAKARTA
TAHUN 2023**

Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi syarat-syarat mencapai jenjang pendidikan Diploma III Optometri



Oleh:

SEPTIA NABILA

20086

**PROGRAM STUDI DIII OPTOMETRI
AKADEMI REFRAKSI OPTISI LEPRINDO JAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini sudah diujikan pada seminar proposal dan siap untuk diujikan pada sidang akhir Pendidikan Tinggi Dipolma III Optometri Akademi Refraksi Optisi Leprindo Jakarta

Jakarta, 13 Juli 2023

Disetujui,

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis

Dr.Rosmerry Simanjuntak.A.Md.RO.,M.Biomed
NUP. 9903260806

Rara Parameswari,SKM, MKM.
NIDN. 0319119202

Disahkan,

Direktur

Dian Leila Sari.A.Md.RO.,SKKM.,MKM
NIDN. 319126402

HALAMAN PENGESAHAN

Karya tulis ini telah diujikan pada sidang akhir Pendidikan Tinggi Diploma III Optometri. Akademi Refraksi Optisi Leprindo Jakarta pada tanggal 21 Juli 2023 dan telah diperbaiki sesuai dengan masukan tim penguji.

Tim Penguji

Penguji I : Cheni Lee, OD (_____)

Penguji II : Wirawan Setyaka, A.Md.RO.,SKM.,MM (_____)

Penguji III : Dr. Rosmerry Simanjuntak.A.Md.RO.,M.Biomed (_____)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Septia Nabila

Tempat Tinggal Lahir : Pendopo, 22-09-2001

Alamat Rumah : Jl.Taman Siswa No.077, Talang Ubi, Sumatera Selatan

Agama : Islam

Riwayat Pendidikan :

1. TK WIJAYA KUSUMA
2. SD YKPP PENDOPO
3. SMP YKPP PENDOPO
4. SMA YKPP PENDOPO
5. Tercatat sebagai mahasiswa ARO LEPRINDO Program Studi DIII Refraksi Optisi (Optometri)

Pengalaman Organisasi

1. IKM ARO Leprindo Tahun 2022-2023

Jakarta, 13 Juli 2023



Septia Nabila

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT karena atas Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“HUBUNGAN HASIL KERATOMETRI DENGAN KELAINAN REFRAKSI PADA MAHASISWA ARO LEPRINDO JAKARTA TAHUN 2023”**

Karya Tulis Ilmiah ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Diploma III Refraksi Optisi (Optometri) Akademi Refraksi Otisi Leprindo. Walaupun penulis sudah berusaha semaksimal mungkin baik tenaga maupun pikiran, penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih kurang dari kesempurnaan. Hal ini semata-mata karena terbatasnya ilmu, wawasan serta pengetahuan penulis. Sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dalam Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis juga menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan, bimbingan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak selama penyusunannya. Oleh karena itu, dengan ketulusan hati, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada :

1. Direktur ARO Leprindo Ibu Dian Leila Sari, A.Md.RO.,S.Pd.,M.Kes.
2. Ibu Dr.Rosmerry Simanjuntak. A.Md.RO.,M.Biomed selaku dosen pembimbing materi yang telah memberikan saran dan sabar meluangkan banyak waktu dalam penelitian ini.

3. Ibu Rara Parameswari.SKM.,MKM selaku dosen pembimbing teknis yang telah memberikan saran serta masukan dan meluangkan waktu dalam penelitian ini.
4. Kedua orang tua dan saudara-saudara kandung penulis yang telah memberikan support kepada penulis hingga terselesainya penulisan ini.
5. Dosen/Staff Aro Leprindo yang telah membantu penulis dalam penelitian ini.
6. Teman-teman penulis yang telah membantu memberikan saran dan semangat kepada penulis.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah berjasa memberikan bantuan dan dukungannya kepada penulis.

Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

Jakarta, 13 Juli 2023

Septia Nabila

ABSTRAK

Kelainan refraksi merupakan salah satu penyebab gangguan pengelihatan terbanyak di indonesia dan menjadi penyebab kebutaan tertinggi di seluruh dunia. Kelainan refraksi yang tidak terkoreksi merupakan penyebab utama gangguan pengelihatan pada anak-anak, remaja, dewasa maupun lansia. Diperkirakan sebanyak 8 juta orang dengan gangguan pengelihatan di indonesia, sebanyak 6 juta orang mengalami kebutaan dan ditambah dengan 6,4 juta orang yang memiliki gangguan pengelihatan sedang dan berat. Dan adapun penyebab lainnya seperti kelainan refraksi, glaukoma dan kelainan mata yang berhubungan dengan diabetes lainnya. Keratometer merupakan alat pemeriksaan mata yang digunakan oleh optalmologi dan optometris untuk mengukur kelengkungan kornea, tujuan utama keratometer adalah untuk melihat daya pembiasan optik kornea yaitu permukaan pembiasan cembung. Saat sebuah objek dengan ukuran yang di letakan pada jarak yang di tentukan dari permukaan kornea sehingga ukuran gambar yang dipantulkan dari objek tersebut dapat diukur dengan teleskop pengukur.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan menghitung data penelitian berupa angka-angka yang akan diukur menggunakan statistik yang didapat dari hasil alat keratometri.

Dari hasil penelitian ini didapati antara laki-laki dan perempuan mayoritas responden dalam penelitian ini memiliki jenis kelamin laki-laki yaitu didapati hasil adanya hubungan keratometri dengan kelainan refraksi antara miopia dan astigmatisma sebesar 0,001.

Kesimpulan dari penelitian ini didapati bahwa pada laki-laki di usia 18-25 tahun memiliki kelainan refraksi miopia dan astigmatisma.

Kata kunci : Keratometer, kelainan refraksi, koreksi refraksi.

ABSTRACT

Refractive error is one of the most common causes of visual impairment in Indonesia and is the highest cause of blindness worldwide. Uncorrected refractive errors are the main cause of visual impairment in children, adolescents, adults and the elderly. It is estimated that as many as 8 million people with visual impairments in Indonesia, as many as 6 million people are blind and an additional 6.4 million people have moderate and severe visual impairments. And there are other causes such as refractive errors, glaucoma and other diabetes-related eye disorders. The keratometer is an eye examination tool used by ophthalmologists and optometrists to measure the curvature of the cornea, the main purpose of the keratometer is to see the optical refractive power of the cornea, namely the convex refracting surface, when an object of a given size is placed at a specified distance from the camera surface so that the size of the image reflected from the object can be measured by a measuring telescope.

The research method used in this study is a quantitative method by calculating research data in the form of numbers that will be measured using statistics obtained from the results of the keratometry tool.

From the results of this study it was found that between men and women the majority of respondents in this study had male gender, namely the results of a keratometric relationship with refractive errors between myopia and astigmatism were found to be.

The conclusion of this study was found that men aged 18-25 years have myopic refractive errors and astigmatism.

Keywords: *Keratometry, refractive errors, refraction correction.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian	6
1. Tujuan Umum	6
2. Tujuan Khusus	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Landasan Teori	9
1. Pengertian Keratometer.....	9
2. Kelainan Refraksi.....	18
3. Astigmatisma.....	23
4. Pengertian Hasil Keratometer	24
B. Kerangka Teori	28
C. Kerangka Konsep.....	28
D. Hipotesis	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian	30
B. Tempat dan Waktu Penelitian	30
1. Tempat Penelitian.....	30
2. Waktu Penelitian	31

C. Populasi dan Sampel	31
1. Populasi Penelitian	31
2. Sampel Penelitian	31
E. Teknik Pengambilan Sampel	33
F. Analisa Data	33
G. Definisi Operasional	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
A. Profil Kampus ARO Leprindo Jakarta	35
1. Sejarah dan Perkembangan Kampus	35
2. Struktur Organisasi	37
B. Hasil Penelitian	38
1. Analisa Deskripsi Analisis Responden	38
2. Analisa Data	39
3. Uji Normalitas	48
4. Analisis Regresi Linier Sederhana	49
5. Uji Hipotesis	50
C. Pembahasan Penelitian	51
BAB V PENUTUP	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran	53
1. Bagi Tempat Penelitian	54
2. Bagi Peneliti	55
3. Bagi Mahasiswa	55
DAFTAR PUSTAKA	56
DAFTAR LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Keratometer.....	8
Gambar 2.2 Keratometer Von Helmholtz's.....	9
Gambar 2.3 Keratometer Javal-Schiot's.....	9
Gambar 2.4 Prinsip Keratometer.....	10
Gambar 2.5 Tinggi Bayangan.....	11
Gambar 2.6 Pemeriksaan One Position.....	13
Gambar 2.7 Pembiasan Cahaya.....	16
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Kampus.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	34
Tabel 4.1 Jenis Kelainan Refraksi.....	38
Tabel 4.2 Usia Responden.....	39
Tabel 4.3 Analisa Data.....	40
Tabel 4.4 Power Miopia Dan Astigmatisma.....	48
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas.....	48
Tabel 4.6 Model Summary.....	49
Tabel 4.7 Coefficients (Analisis Regresi Linier Sederhana).....	49
Tabel 4.8 Coefficients (Uji Hipotesis).....	50

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 K-Reading Kanan Perempuan.....	40
Grafik4.2 K-Reading Kanan Laki-Laki.....	41
Grafik 4.3 K-Reading Kiri Perempuan.....	42
Grafik 4.4 K-Reading Kiri Laki-Laki.....	43
Grafik 4.5 Status Refraksi Kanan Perempuan.....	44
Grafik 4.6 Status Refraksi Kanan Laki-Laki.....	45
Grafik 4.7 Status Kelainan Refraksi Kiri Perempuan.....	46
Grafik 4.8 Status Kelainan Refraksi Kiri Laki-Laki.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mata merupakan salah satu organ indera yang sangat penting bagi manusia yang berfungsi sebagai indera penglihatan. Sama seperti organ tubuh lainnya, mata juga dapat mengalami gangguan salah satunya adalah kelainan refraksi. Kelainan refraksi merupakan suatu kelainan pada mata yang sering terjadi akibat cahaya yang masuk tidak dapat dibiaskan tepat pada retina hingga menyebabkan penglihatan menjadi kabur. Dapat terjadi akibat bola mata yang terlalu panjang atau terlalu pendek, perubahan bentuk kornea dapat terjadi akibat penuaan lensa mata karena semakin bertambahnya usia. Proses penglihatan dimulai dengan adanya pantulan cahaya dari objek yang kemudian ditangkap oleh mata. Lensa dan kornea mata berfungsi untuk memfokuskan cahaya tersebut pada retina, lapisan sensitif di bagian belakang mata. Untuk mata normal mereka dapat melihat cahaya penglihatannya jelas lalu retina akan menghasilkan gambar yang jelas dan fokus. (Teledo c, dkk, 2015).

Keratometer ditemukan oleh fisiologi Jerman Herman von Helmholtz pada tahun 1851, meskipun alat sebelumnya diperbarui dengan sistem teknologi yang semakin maju oleh Jesse Ramsden dan Everard Home tahun 1796. Keratometer merupakan alat pemeriksaan mata yang digunakan oleh optalmologi dan optometris untuk mengukur kelengkungan kornea. Biasanya disebut dengan *ophthalmometer*, yang dapat dilakukan dengan alat keratometri otomatis dan manual. Terutama digunakan untuk mendiagnosa adanya silindris

dan dapat membantu pengobatan pada penderita astigmatisme. Dalam keratometer memiliki hubungan antara benda, bayangan, jari-jari permukaan yang di biaskan, jarak antara permukaan dan benda namun ada beberapa pengukuran kornea yang masih menimbulkan masalah karena mereka sulit untuk menjaga kesehatan mata (Manning CA, Kloess PM. 1997).

Tujuan utama keratometer adalah untuk melihat daya pembiasan optik kornea yaitu permukaan pembiasan cembung. Saat sebuah objek dengan ukuran yang di letakan pada jarak yang di tentukan dari permukaan kornea sehingga ukuran gambar yang dipantulkan dari objek tersebut dapat diukur dengan teleskop pengukur (Sanchari Chakraborty;2022).

Pengukuran kelengkungan kornea sangat penting untuk mengetahui apakah terdapat kelainan pada kelengkungan kornea yang mempengaruhi keakuratan pengukuran kekuatan lensa intraokular yang merupakan indeks untuk mengukur kekuatan kornea (radius kelengkungan kornea). Indeks bias kornea bervariasi dari produsen ke produsen, mulai dari 1,332 hingga 1,338. Selaput bening pada mata (kornea) normal memiliki ukuran 43-44 dioptri dan kelengkungan kornea normal rata-rata 7-8 mm. Kornea yang sehat ditandai dengan buram karena menyebarkan sekitar 10% cahaya. Kekuatan dioptri sama halnya dengan kelengkungan kornea, semakin tajam kelengkungan, maka akan semakin besar kekuatan dioptri. Kekuatan kornea dapat diukur dengan keratometer atau dengan pemeriksaan topografi kornea dan kekuatan kornea (Sculvor, David; 2007).

Menurut hasil *World Report on Vision*, sekitar 2,2 miliar orang di seluruh dunia diperkirakan menderita gangguan penglihatan, termasuk kebutaan

pada tahun 2019. Namun gangguan penglihatan dapat menyebabkan kebutaan, yang sering terjadi, meskipun dapat dicegah. Sedangkan di Indonesia, menurut data nasional dari *Rapid Assessment of Avoidable Blindness* (RAAB) Kementerian Kesehatan tahun 2014-2016, menyasar target penduduk usia 50 tahun ke atas, angka kebutaan mencapai 3%, dengan angka kebutaan tertinggi pada Katarak. (81%). Pada tahun 2017, 8 juta orang di Indonesia mengalami gangguan penglihatan, 6 juta orang mengalami kebuta dan 6,4 juta orang lainnya mengalami gangguan penglihatan sedang dan berat. Diantaranya, 81,2% gangguan penglihatan disebabkan oleh katarak. Penyebab lain, seperti kelainan refraksi, glaukoma, dan kondisi mata terkait diabetes lainnya (dr.Aldiana Halim, dr Maxi; 2021).

Kelainan refraksi merupakan kondisi dimana mata seseorang tidak mampu bekerja untuk memfokuskan cahaya yang masuk ke dalam mata dengan dengan baik. Kondisi ini timbul akibat pembentukan bayangan yang tidak sempurna pada retina, yang mengakibatkan kelainan pada sistem optik mata sehingga menghasilkan bayangan yang kabur. Kelainan pada kelengkungan kornea dan lensa yang mengacu pada bentuk lengkung dari permukaan kornea dan lensa mata. Perubahan bentuk ini mempengaruhi kemampuan mata untuk memfokuskan cahaya pada retina, perubahan indeks mengacu pada kemampuan kornea dan lensa untuk mengubah kecepatan cahaya saat, indeks bias cahaya biasanya berubah saat melintasi lengkung kornea sehingga memungkinkan mata untuk memfokuskan cahaya dengan akurat pada retina. Dalam kondisi normal kelengkungan kornea lensa bekerja sama untuk membantu mata memfokuskan objek pada titik jarak yang tepat,

namun perubahan kelengkungan atau indeks ini dapat mengakibatkan masalah penglihatan seperti rabun jauh maupun dekat biasanya terjadi pada kelainan panjang sumbu bola mata semuanya hingga menyebabkan kelainan refraksi. Selain itu, kesalahan sangat berpengaruh dalam berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, ras, dan lingkungan (Launardo AV, Afifudin A, dkk, 2011).

Kelainan refraksi mudah diobati dengan kacamata atau lensa kontak. Kelainan refraksi secara umum dapat dibedakan menjadi 3 yaitu, Miopia (rabun jauh) adalah ketika mata mengalami gangguan penglihatan jarak jauh dan tidak dapat melihat benda yang terlalu jauh. Kacamata dengan lensa cekung (minus) dapat membantu penderita rabun jauh. Lensa cekung membantu bayangan jatuh tepat di retina. Hipermetropia adalah gangguan penglihatan jarak dekat. Seseorang yang menderita rabun dekat memiliki kemampuan untuk melihat objek yang berjarak jauh dengan kejelasan, namun objek yang berada dekat terlihat tidak jelas atau kabur. Orang dengan rabun jauh dapat menggunakan kacamata lensa cembung (positif). Lensa cembung membantu memfokuskan gambar yang seharusnya jatuh di belakang retina agar jatuh dengan tepat di retina. Astigmatisma merujuk pada kelainan mata di mana cahaya yang memasuki mata tidak dapat berfokus secara sempurna karena perubahan bentuk lensa mata yang tidak memungkinkan cahaya melengkung dengan baik pada permukaan kornea atau lensa. Orang yang mengalami gangguan penglihatan tidak mampu membedakan antara garis vertikal dan horizontal, tetapi mereka dapat dibantu dengan menggunakan kacamata yang memiliki lensa silinder (Ilyas S, Yulianti SR, 2015).

Metode pemeriksaan refraksi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara obyektif dilakukan dengan keratometer. Kelebihan dari pemeriksaan ini adalah tidak adanya ketergantungan pada pasien karena pasien hanya memberikan jawaban dan hasil yang dapat diperoleh dalam waktu singkat. Sedangkan metode pemeriksaan subyektif adalah suatu pemeriksaan refraksi dimana hasil pemeriksaan yang dilakukan oleh optometris diperlukan kerjasama yang baik antara pasien dan optometris merupakan faktor yang sangat penting untuk mencapai hasil pemeriksaan yang terbaik (JbiomedKes, 2020).

Karena tingkat kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan mata dinilai masih rendah. Termasuk untuk anak, karena sebagian besar orang tua mereka tidak paham jika masalah mata juga bisa menyebabkan berkurangnya kemampuan menyerap pelajaran. Kondisi tersebut dapat menjadi penghalang dalam mengoptimalkan potensi pengembangan kecerdasan yang dapat berdampak pada pencapaian prestasi akademik (Firdaus Pangestu Marfa, dkk; 2018).

Berdasarkan prinsip-prinsip yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian tentang

“Hubungan Hasil Keratometri Dengan Kelainan Refraksi Pada Mahasiswa Aro Leprindo Jakarta 2023”.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti yaitu:

Dengan mempertimbangkan informasi yang disajikan di atas, penulis dapat merumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

bagaimana hubungan atau metode yang dapat digunakan untuk mengatasi tantangan yang terjadi berdasarkan data yang ada tentang hubungan hasil keratometer dengan kelainan refraksi pada mahasiswa Aro Leprindo Jakarta.

C. Pembatasan Masalah

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang adanya faktor kelainan refraksi berupa miopia dan astigmatisma pada mahasiswa ARO Leprindo Jakarta angkatan 44.

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pemahaman mengenai apakah ada hubungan hasil keratometer dengan kelainan refraksi pada mahasiswa dan mahasiswi Akademi Aro Leprindo Jakarta.

2. Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya faktor yang mempengaruhi hasil keratometer dengan kelainan refraksi pada mahasiswa dan mahasiswi Aro Leprindo Jakarta.

E. Manfaat Penelitian

Dalam penyusunan tugas akhir ini, diharapkan agar dapat memberikan manfaat yang signifikan baik secara teoritis maupun praktis dengan tujuan sebagai berikut:

1. Aspek Teoritis

a. Bagi Ilmu Pengetahuan

Sebagai bentuk ilmu pengetahuan khususnya pada bidang ilmu kelainan refraksi yang disebabkan oleh keterlambatan dan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya koreksi refraksi sejak dini.

b. Peneliti Selanjutnya

Dalam upaya untuk meningkatkan pemahaman dan menjadi sumber referensi dalam melakukan penelitian, tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti. Tentang adanya hubungan keratometri dengan kelainan refraksi yang disebabkan oleh keterlambatan dan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya koreksi refraksi sejak dini.

c. Bagi Masyarakat

Diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini mampu menjadi saran dan masukan bagi masyarakat tentang betapa pentingnya pemeriksaan mata rutin minimal satu bulan sekali untuk mencegah kelainan refraksi sejak dini.

2. Aspek Praktisi

a. Bagi Akademi Refraksi Optisi Leprindo

Diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini dapat menjadi masukan yang berguna dan menjadi pertimbangan bagi mahasiswa. tentang adanya hubungan hasil keratometri dengan kelainan refraksi yang disebabkan oleh keterlambatan dan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya koreksi refraksi sejak dini.

b. Bagi Tempat Penelitian

Untuk menambah pengetahuan, informasi, dan memberikan pengarahan terhadap mahasiswa tentang adanya hubungan keratometri dengan kelainan refraksi yang disebabkan oleh keterlambatan dan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya koreksi refraksi sejak dini.

c. Bagi Masyarakat

Diharapkan bahwa hasil penelitian ini akan memberikan manfaat kepada masyarakat dengan tujuan memberikan pemahaman kepada mereka mengenai bahwa pentingnya pemeriksaan refraksi rutin dan adanya faktor yang mempengaruhi kelainan refraksi sejak dini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pengertian Keratometer

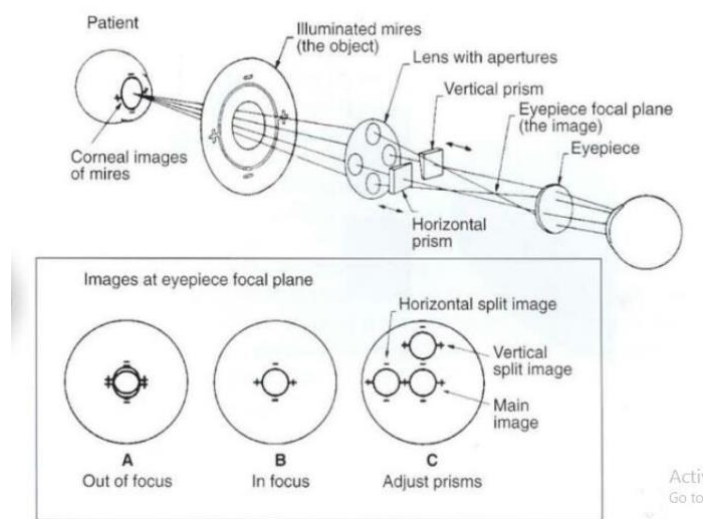
Pada tahun 1851, Keratometer ditemukan oleh Hermann Von Helmholtz, seorang ahli fisiologi asal Jerman. Alat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1796 oleh Jesse Ramsden dan Everard Home. Sejak itu, keratometer telah mengalami berbagai perbaikan dan modifikasi sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan di bidang oftalmologi. Perkembangan teknologi telah memungkinkan keratometer untuk menjadi lebih akurat dan efisien dalam mengukur parameter kornea. Modifikasi telah dilakukan pada desain dan fungsi alat, termasuk penggunaan teknologi digital dan komputerisasi. Hal ini memungkinkan praktisi optometri untuk mendapatkan informasi yang lebih tepat dan detail tentang kondisi mata pasien. Dan dalam bidang *oftalmologi*, keratometer memiliki peran penting dalam pengukuran dan pemantauan kesehatan mata. Informasi yang diperoleh dari penggunaan keratometer dapat digunakan untuk merencanakan pengobatan yang tepat, seperti pemilihan kacamata atau lensa kontak yang sesuai dengan kebutuhan refraksi mata pasien. Selain itu, keratometer juga digunakan dalam prosedur bedah refraktif, seperti lasik, untuk membantu dalam perencanaan dan evaluasi hasil operasi. Secara keseluruhan, keratometer merupakan alat yang penting dalam bidang optometri dan *oftalmologi* karena kemampuannya untuk mengukur radius kornea dan kekuatan refraksi kornea. Dengan perbaikan

dan modifikasi yang dilakukan seiring berjalannya waktu, keratometer memberikan kontribusi besar dalam mengdiagnosis, membantu pemantauan pengobatan kondisi mata pasien (O'Hara MA, 2017).

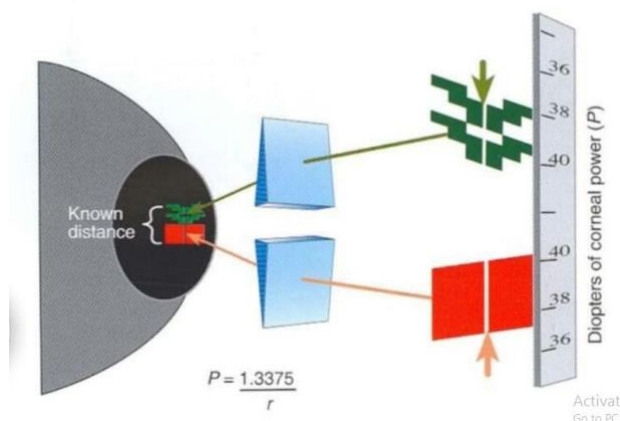


Gambar 2.1. Keratometer
(a) Metode Von Helmholtz's (b) Metode Javal-Schiotz

Dikutip dari (Hamer CA, 2016).



Gambar 2.2. Keratometer Von Helmholtz's
Dikutip dari (American Academy of Ophthalmologi, 2014).



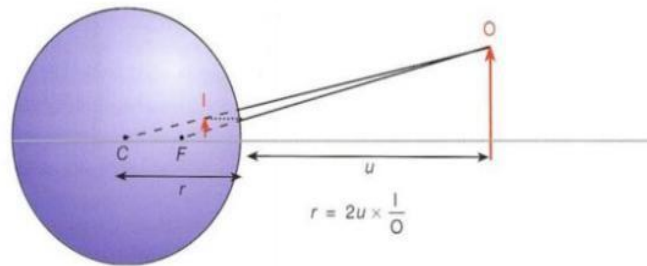
Gambar 2.3. Keratometer Javal-Schiotz

Dikutip dari : (American Academy of Ophthalmology, 2014)

Ada dua metode yang digunakan dalam penggunaan keratometer. Metode pertama melibatkan mengubah ukuran bayangan untuk mendapatkan ukuran objek. keratometer Von Helmholtz (Gambar 2.2). Benda cincin menggunakan tanda plus dan minus. Penyesuaian objek secara vertikal dan horizontal dilakukan. Hingga tanda plus dan minus saling berdekatan satu sama lain. Metode kedua melibatkan mengubah ukuran objek untuk mendapatkan ukuran bayangan menggunakan keratometer Javal-Schiotz (gambar 2.3). Dalam metode ini, dua prisma ditempatkan di depan objek yang menghasilkan dua bayangan terpisah pada kornea. Penyesuaian dilakukan dengan memindahkan tanda centang pada objek untuk menyatukan kedua bayangan yang terbentuk.

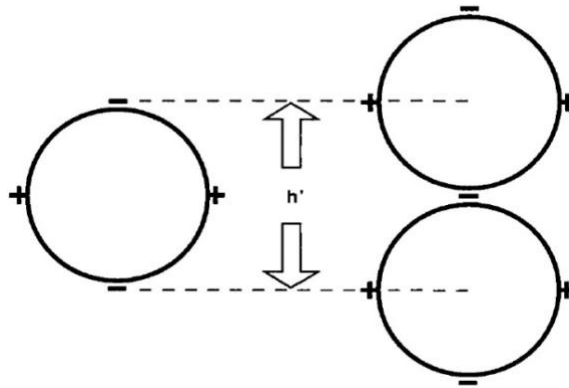
Terdapat dua prinsip dalam menggunakan keratometer yaitu, Prinsip pertama merupakan permukaan kornea dianggap menjadi Permukaan yang berbentuk sferis (gambar 2.4) digunakan untuk mengukur radius permukaan kornea. Dengan mengetahui ukuran objek,

dapat diketahui radius permukaan kornea. Objek bayangan pada kornea dan jarak antara objek serta bayangan pada kornea. Prinsip kedua adalah bahwa pengukuran bayangan kornea dapat dilakukan dengan akurasi yang tinggi, meskipun terdapat pergerakan dari pasien karena menggunakan cara menggandakan bayangan.



Gambar 2.4. Prinsip keratometer
Dikutip dari (American Academy of Ophthalmology, 2014).

Menghitung tinggi bayangan secara langsung dapat menjadi sulit karena objek yang bergerak. Dapat diatasi dengan menggunakan prisma untuk menciptakan bayangan dari kedua objek tersebut. Prisma dan bayangan objek tersebut dapat digerakkan sedemikian rupa sehingga kedua bayangan tersebut saling bertemu. Jarak pergerakan objek digerakkan hingga kedua bayangan bertemu pada objek (gambar 2.5). Karena kedua bayangan objek bergerak secara bersama-sama, pergerakan kepala atau mata pasien tidak akan mempengaruhi pengukuran tinggi bayangan secara signifikan (Chisholm C, 2014).



Gambar 2.5. Tinggi bayangan (h') tetap ada pergerakan pasien.
Dikutip dari (Borish's).

Keratometer adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk melakukan pengukuran pada kornea, yang merupakan bagian depan mata, serta untuk mengetahui kekuatan refraksi kornea dengan mengubah radius kelengkungan untuk mengukur kekuatan refraksi. Untuk mendapatkan nilai tersebut, untuk melakukan konversi, informasi mengenai nilai kelengkungan kornea dan posterior diperlukan. Pengukuran kelengkungan kornea dapat dilakukan. Pengukuran kelengkungan kornea yang dilakukan secara langsung menggunakan keratometer manual tapi saat ini belum memungkinkan karena pengukuran hanya dilakukan berdasarkan kelengkungan kornea anterior dengan asumsi bahwa kelengkungan anterior dan posterior kornea memiliki hubungan yang serupa memiliki hubungan yang konstan, hasil tersebut telah terbukti akurat dalam banyak kasus. Jika nilai konstan telah dapat mencerminkan nilai kelengkungan kornea posterior yang serupa. di dapatkan, faktor konstan ini dikenal sebagai indeks refraksi keratometer. Von Helmholtz menggunakan nilai indeks 1,3365, sedangkan Javal-Schiotz menggunakan nilai 1,337. Untuk

memperoleh nilai kekuatan refraksi kornea, digunakan persamaan yang relevan:

$$F = \frac{(n' - n)}{r}$$

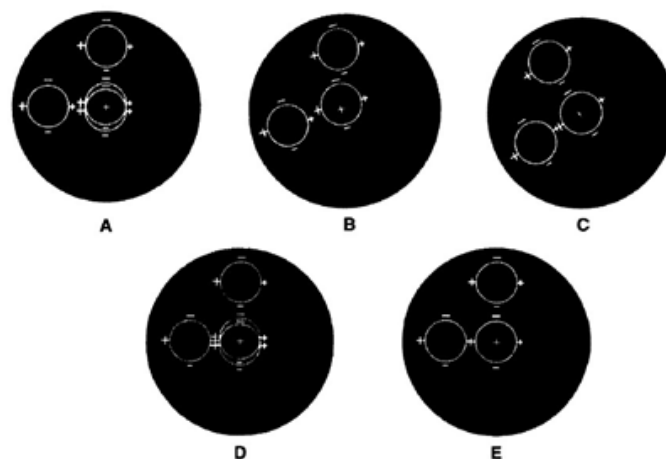
F= kekuatan refraksi dalam dioptri , n'= indeks refraksi, n= indeks refraksi medium sekelilingnya (udara=1,0), dan r= radius kornea dalam meter (4 - 6).

Cara penggunaan keratometer manual terdiri dari dua metode, yaitu metode Von Helmholtz atau *one position*, dan metode Javal-Schiotz atau *two position* keratometer. Metode *one position* keratometer dapat digunakan untuk mengukur dua meridian tegak lurus dalam satu posisi pengukuran. *Two position* keratometer hanya dapat mengukur dua meridian yang tegak lurus dalam satu meridian pada satu posisi pengukuran yang diperlukan, sehingga memerlukan dua kali pengujian untuk mendapatkan hasil yang akurat. pada dua meridian tegak lurus (Chisholm, 2014).

Cara *one position* artinya pemakaian keratometer yang diawali dengan difokuskan menggunakan tanda reticle (berupa tanda tambah) agar terlihat dengan jelas. Selanjutnya Pasien ditempatkan secara nyaman pada penyangga kepala dan penyangga dagu. Posisi pasien disesuaikan dengan kenyamanannya, dan pastikan agar kepala dan dagu pasien tetap stabil dan terjaga selama proses pengukuran. disesuaikan Posisi pasien diatur sedemikian rupa sehingga sejajar dengan penanda canthus lateral (ujung luar mata), dan refleks cahaya dari keratometer diarahkan secara akurat ke

tengah kornea. Pasien di posisikan untuk melihat instrumen serta melihat bayangan mata mereka sendiri atau fokus pada cahaya yang terlihat pada keratometer. Selama pemeriksaan, Dilakukan identifikasi empat lingkaran melalui lensa pembesar yang terdapat pada *eyepiece*, refleksi dari mata pasien. lingkaran (maires) pada posisi di bawah ini dan di kanan lalu disatukan (Kaschake M, 2014).

Tanda *reticle* lalu Diposisikan pada pusat lingkaran (Mires) di bagian kanan bawah dan melakukan penyesuaian fokus untuk tiga lingkaran lainnya. (maires) agar menyatu menjadi ketiga lingkaran diposisikan di tengah-tengah lingkaran (Mires) kanan bawah dan menyesuaikan fokus hingga mendapatkan bayangan yang jelas. Setelah bayangan terlihat dengan jelas, dilakukan penyesuaian lebih lanjut jika diperlukan bila diperlukan penyesuaian *axis*. setelah *axis* sudah sesuai dengan instruksi, putar knob horizontal hingga tanda tambah bertemu satu sama lain, lalu putar knob vertikal hingga tanda tambah bertemu minus bertemu satu sama lain.



Gambar 2.6.Pemeriksaan *One Position* keratometer

Dikutip dari (Borish's, 2006)

Proses pengukuran dianggap telah selesai jika semua langkah telah diselesaikan. Ada empat indikator yang menunjukkan bahwa hasil pengukuran telah selesai. Pertama, indikator adalah tanda reticle atau garis referensi yang berada pada posisi yang tepat terlihat jelas serta terletak pada Dalam langkah ketiga, pastikan lingkaran kanan bawah berada di pusatnya. Selanjutnya, pastikan kedua keratometer telah terfokus dengan baik, sehingga lingkaran kanan bawah dapat terlihat jelas melalui fusi atau penggabungan gambar. Ini adalah indikator ketiga yang menunjukkan bahwa pengukuran keratometer telah selesai. pemeriksaan mungkin perlu menyesuaikan akibat pemeriksaanya akibat keempat tanda tersebut sudah dihasilkan (O'Hara MA, 2017).

Two position merupakan langkah-langkah pemeriksaan pada *two position* hampir mirip dengan pemeriksaan pada keratometer satu posisi. Pasien ditempatkan di depan keratometer seperti pada pemeriksaan satu posisi. Pemeriksa akan fokus pada gambar di dalam keratometer disesuaikan hingga objek yang ditampilkan berada di pusat lingkaran. Gambar kotak dan tangga kemudian ditempatkan agar berada sejajar satu sama lain. Bila belum menjadi satu garis, maka sumbu (*axis*) diputar hingga gambar minus dan plus menjadi satu garis. setelah gambar kotak serta tangga menjadi satu garis, maka knob diputar hingga kedua gambar berada di tengah menjadi menyatu satu sama lain, lalu catat hasil pemeriksaan. Pemeriksaan diulang dengan menggunakan posisi tegak lurus pemeriksaan seperti pada awal pemeriksaan (Gambar 3.1.1).

Keratometer bisa membantu mengdiagnosis beberapa kelainan kornea, Selain keratokonus, keratometer juga dapat membantu dalam mengidentifikasi kelainan lain seperti astigmatisme biasa dan bentuk kornea yang tidak normal. Namun, penting untuk diingat bahwa hasil pengukuran keratometer hanya merupakan salah satu elemen dalam proses diagnosa, dan pemeriksaan lebih lanjut menggunakan metode lain mungkin diperlukan untuk memastikan diagnosis yang akurat. Keratometer biasa digunakan sebagai alat pengukur untuk menentukan astigmatisma kornea. tapi Penggunaan keratometer untuk mengukur astigmatisme memiliki beberapa kelemahan, karena keratometer hanya mengukur permukaan kornea pada area yang kecil sehingga hasil yang akan terjadi pada pengukuran dengan keratometer mungkin tidak selalu sesuai dengan kekuatan refraksi kornea yang meliputi seluruh area pupil. Selain itu, keratometer juga memiliki kelemahan lain yaitu hanya mengukur astigmatisme kornea, sedangkan astigmatisme lensa tidak terdeteksi. Oleh karena itu, refraksi subjektif dengan menggunakan trial lensa atau metode lainnya perlu dilakukan untuk mendapatkan pengukuran refraksi yang lebih lengkap dan akurat phoropter masih terus digunakan karena mampu memberikan pengukuran yang akurat yang menjadi standar terbaik. Keratometer berperan penting dalam pengelihan lensa, keratometer bermanfaat pada pada proses fitting lensa hubungan. Parameter yang diukur ialah *base curve* lensa kontak juga memiliki kegunaan yang relevan dalam penggunaan lensa intraokular. Perhatian harus diberikan pada kekuatan lensa intraokular untuk mencapai hasil yang

optimal. sesudah yang baik. Merupakan dari beberapa paramater penting untuk menerima ukuran dari lensa introkular yang optimal merupakan kekuatan dioptri kornea (Kumar DA, 2017).

2. Kelainan Refraksi

Pengertian kelainan refraksi artinya suatu kondisi pada mata yang sering terjadi di masyarakat, ketidakmampuan dalam mengoreksi kelainan refraksi merupakan salah satu isu utama yang dihadapi dalam kesehatan masyarakat. Kelainan refraksi yang tidak dikoreksi dapat menyebabkan gangguan penglihatan yang berkelanjutan dan mempengaruhi kualitas hidup individu. (*uncorrected refractive error/URE*) artinya gangguan penglihatan merupakan salah satu tantangan utama dalam kesehatan masyarakat, dan *URE (uncorrected refractive error)* merupakan penyebab utama dari gangguan penglihatan dan juga penyebab kebutaan kedua terbesar di seluruh dunia. sementara itu dapat di definisikan penurunan ketajaman visual (*visual acuity/ VA*) bisa diperbaiki dengan menggunakan lensa kontak atau kacamata (Ehrlich et al., 2013).

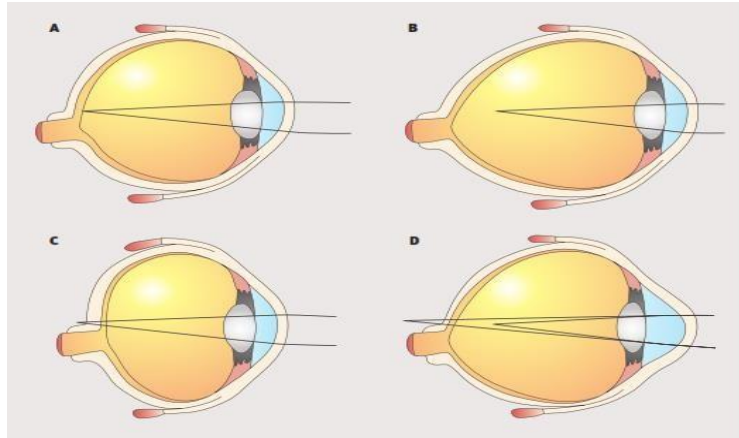
Gangguan penglihatan (*visual impairment/VI*) berdampak secara luas. Salah satu dampaknya tidak terkoreksi yang dapat terjadi akibat keterbatasan sosial dan ekonomi yang signifikan dapat membatasi kesempatan pendidikan dan pekerjaan bagi individu yang aktif secara ekonomi dan memiliki kesehatan yang baik, serta mempengaruhi keseluruhan komunitas (Naidoo et al., 2016).

Kelainan refraksi dapat terjadinya masalah tersebut disebabkan oleh ketidakmampuan komponen anatomi dan fisiologis mata untuk

memfokuskan cahaya dengan tepat masuk ke retina atau dapat disebut juga dengan gejala ametropia (Cochrane et al, 2010).

Kelainan refraksi juga dapat melihat ketidakcocokan antara panjang aksial mata dan kekuatan optiknya menyebabkan gambar pada retina menjadi kabur. Ketidakcocokan ini dapat terjadi. umumnya ditemukan di pada bayi yang baru lahir, seringkali terlihat adanya tanda kelainan refraksi yang signifikan. Akan tetapi, dalam banyak masalah, Kelainan ini cenderung berkembang secara turun-temurun selama tahap awal perkembangan saat mata sedang mengalami emetropisasi karena sangat berpengaruh pada komponen optik, yaitu kornea dan lensa kristal intraokular (Harb & Wildsoet, 2019).

Terdapat tiga jenis kelainan refraksi antara lain yaitu, serupa dengan miopia, kondisi ini sering terjadi ketika cahaya yang memasuki mata tidak terfokus pada retina, melainkan di depan retina. dapat mengakibatkan penglihatan jarak jauh terlihat menjadi kabur. Namun, meskipun terjadi pada individu dengan tingkat miopia yang tinggi, kemampuan penglihatan jarak dekat tetap normal dan tidak terpengaruh secara signifikan. meletakkan benda lebih dekat mata mereka untuk melihat benda dengan jelas (Cochrane et al., 2010).



Gambar 2.7. Pembiasan cahaya mata normal (A) , mata miopia (B), mata hiperopia (C) dan mata astigmatisme (D) (Cochrane et al., 2010).

1. Miopia

Miopia dapat terjadi sebagai bagian dari sindrom kongenital sistemik yang mempengaruhi beberapa jaringan tubuh, istilah lain untuk miopia adalah rabun jauh. namun sebagian besar miopia tidak termasuk dalam kategori ini diklasifikasikan menurut usia dan onset, yaitu miopia bawaan yang muncul pada bayi yang lahir secara prematur, prasekolah, remaja atau sekolah umum, Miopia yang terjadi pada remaja dan dewasa umumnya memiliki onset atau muncul pada usia dewasa. yang dikenal dengan sebutan miopia aksial, miopia membawa resiko yang signifikan terkait gangguan pengelihatn seperti ablasi retina, makulopati miopia, glaukoma, dan katarak, yang hanya muncul pada derajat rendah hingga sedang, serta risiko komplikasi patologis tersebut jauh lebih tinggi dari miopia dengan derajat keparahan yang lebih tinggi (lebih buruk dari -6.00 D) (Flitcroft, 2012). Terdapat beberapa jenis karakteristik miopia yang dapat diklasifikasikan berdasarkan penyebabnya yaitu (*American Academy Of Ophthalmology*, 2011-2012).

- a. Miopia aksial adalah kondisi di mana panjang aksial bola mata lebih panjang dari ukuran normal. meskipun kornea dan kurvatura lensa berada dalam kondisi normal, dan lensa berada pada posisi anatomi yang normal. Miopia terjadi dalam bentuk ini. sering dijumpai pada penonjolan abnormal pada mata (proptosis) sebagai hasil dari tidak normalnya besar segmen anterior.
- b. Miopia refraktif adalah kondisi mata memiliki panjang aksial bola mata normal, tetapi kekuatan refraksi mata lebih besar dari normal. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu :
- c. Miopia kurvatura adalah kondisi dimana mata pada kondisi tersebut, panjang aksial mata berada dalam rentang normal, karena kelengkungan kornea lebih curam dari rata-rata. Sebagai contoh, dapat terjadi pada kasus tertentu contohnya bawaan sejak lahir (keratokonus) dan kelengkungan lensa dapat bertambah pada orang yang memiliki kadar gula darah tinggi sedang atau berat, yang dapat menyebabkan lensa membesar.
- d. Miopia dapat hal ini terjadi sebagai akibat dari peningkatan indeks refraksi pada lensa yang terkait dengan adanya awal atau tingkat sedang dari katarak nuklear sklerotik. yang merupakan penyebab umumnya terjadi miopia pada usia tua. Perubahan kekuatan lensa dapat meningkatkan indeks refraksi, dengan demikian dapat menjadi mata miopia.

- e. Miopia karena adanya pergeseran anterior pada lensa, terlihat sering terjadi setelah operasi glaukoma, yang dapat menyebabkan peningkatan miopia pada mata.
- f. Miopia indeks adalah kondisi di mana indeks bias mata lebih tinggi dari nilai normal, contohnya terjadi pada pasien Diabetes Mellitus (DM). Tingkat keparahan miopia dapat bervariasi tergantung pada tingkat keparahan kondisi yang mendasarinya serta derajat keparahan miopia dibagi menjadi kelompok-kelompok berikut:
 - a. Miopia sangat ringan : < 1 dioptri
 - b. Miopia ringan : < 3.00 dioptri
 - c. Miopia sedang : $3.00-6.00$ dioptri
 - d. Miopia berat : $> 6.00-9.00$ dioptri
 - e. Miopia sangat berat : > 9.00 dioptri

Miopia berdasarkan perjalanan penyakitnya :

- 1. Miopia stasioner yaitu miopia dapat menetap setelah dewasa.
- 2. Miopia progresif yaitu miopia terjadi akibat bertambahnya usia dewasa akibat bertambah panjangnya bola mata.
- 3. Miopia maligna adalah suatu kondisi dimana keadaan yang lebih berat dari miopia progresif adalah ketika dapat menyebabkan ablasi retina hingga dapat menyebabkan kebutaan.

Miopia berdasarkan umur :

- a. *Congenital* (sejak lahir dan menetap pada anak-anak)
- b. *Youth-onset myopia* (<20 tahun)
- c. *Early adult-onset myopia* (20-40 tahun)

d. *Late adult-onset myopia* (>40 tahun)

2. Hipermetropia

Hipermetropia terjadi ketika sinar cahaya yang memasuki mata tidak difokuskan secara tepat pada retina, melainkan di belakang retina. (gambar C). Tingkat keparahan hipermetropia dan usia individu yang akan mempengaruhi sejauh mana kemampuan mata untuk berakomodasi. Pada hipermetropia dengan tingkat keparahan rendah, orang yang lebih muda seringkali masih dapat melihat dengan jelas pada jarak dekat, namun mereka mungkin mengalami gejala asthenopia (mata lelah) suatu kondisi yang ditandai dengan ketidaknyamanan visual yang termasuk gejala seperti sakit kepala (Cochrane et al., 2010).

3. Astigmatisma

Astigmatisma dapat terjadi akibat cacat pada mata karena adanya cahaya masuk tidak dapat melengkung dengan sempurna pada selaput bening dan terjadi saat sistem optik mata tidak dapat menghasilkan titik fokus (gambar D), Sebagai akibatnya, gambar yang diterima oleh mata terlihat kabur. Sinar cahaya yang masuk ke mata dibiaskan ke dua titik fokus yang berbeda, sehingga tidak terfokus dengan baik pada retina mata. Astigmatisma sering kali dapat terjadi bersamaan dengan miopia (rabun jauh). atau hipermetropia dan juga presbiopia (Cochrane et al., 2010).

Astigmatisma dapat terjadi akibat cacat pada mata karena adanya cahaya masuk tidak dapat melengkung dengan sempurna pada selaput bening dan terjadi saat sistem optik mata tidak dapat menghasilkan titik fokus (gambar D), Sebagai akibatnya, gambar yang diterima oleh mata terlihat kabur.

Sinar cahaya yang masuk ke mata dibiaskan ke dua titik fokus yang berbeda, sehingga tidak terfokus dengan baik pada retina mata. Astigmatismavsering kali dapat terjadi bersamaan dengan miopia (rabun jauh). atau hipermetropia dan juga presbiopia.

4. Pengertian Hasil Keratometer

Hasil penelitian Secara umum, hasil penelitian adalah evaluasi kembali terhadap keabsahan temuan penelitian. Temuan tersebut melibatkan analisis yang tidak dijelaskan dalam penelitian, menunjukkan bahwa peneliti tidak menyampaikan konteks cerita dari hasil penelitiannya. Bagian hasil dan pembahasan dalam laporan penelitian memiliki peranan penting sebagai inti dari tulisan ilmiah tersebut. Oleh karena itu, penulis harus menyajikan dengan tepat dan jelas tentang analisis data dan pembahasan berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka teori. (Jogiyanto, 2015).

Terdapat dua cara untuk menyajikan hasil pengukuran keratometer, yaitu menggunakan satuan mm (milimeter). Satuan mm merupakan satuan dalam Sistem Internasional (SI) yang merepresentasikan panjang, di mana 1 mm setara dengan 1/1000 meter. Awalan "mili" digunakan untuk mengindikasikan pengurangan unit dasar sebesar 1/1000 (Subhabrata Bhattacharya, 2019).

Sedangkan dioptri adalah satuan pengukuran yang digunakan untuk menilai kekuatan optik dari lensaacamata, baik itu lensa cekung maupun lensa cembung. Rumus dioptri adalah kebalikan dari jarak fokus lensa yang diukur dalam meter (1/meter). Sebagai contoh, jika hasil pemeriksaan

mata pasien pada kolom OD menunjukkan nilai sph-7,25, hal itu berarti mata pasien membutuhkan koreksi sebesar 7,25 dioptri untuk mengatasi rabun jauh. (Essilor, 2023).

Dalam pengukuran hasil astigmatisme antara 0-0,6 dioptri merupakan range normal, sedangkan antara 0,6-2,0 dioptri menunjukkan nilai astigmatisme yang ringan, antara 2,0-4,0 menunjukkan nilai astigmatisme yang moderate, dan nilai 4,0 dioptri menunjukkan nilai signifikan. Contoh, bila hasil pemeriksaan tajam penglihatan mata anda menunjukkan adanya nilai astigmatisme 3,75 untuk masing-masing mata, maka dioptri untuk lensa pasien adalah 3,75 dioptri, yaitu nilai kekuatan yang digunakan untuk koreksi gangguan astigmatisme dengan sudut 180 derajat untuk mata kanan dan 15 derajat untuk mata kiri. Untuk pasien dengan astigmatisme reguler, data dapat di lihat dari alat keratometer setelah meridian kedua diukur. Pembacaan dioptri meridian horizontal dan sumbu yang sesuai tanda indeks horizontal, yang diikuti oleh pengukuran meridian vertikal. Dan pada pasien dengan astigmatisme reguler tidak perlu mencatat lokasi meridian (0-180 derajat) dari kedua meridian utama, karena yang satu selalu tegak lurus dengan yang lain. Pada pasien dengan astigmatisme tidak teratur kekuatan meridian pertama diukur dan orientasi meridian dicatat, meridian lainnya kemudian ditempatkan, diukur, dicatat dan dibuat dengan tampilan kualitatif dalam istilah '*distorsi*'. Contoh data untuk kornea dengan astigmatisme reguler yaitu :

OD 42.50@178/44.25

OS 42.37@15/44.50

Rentang hasil normal dari pengukuran keratometer adalah 36.00 D hingga 53.00D untuk titik yang sangat curam, seperti pada (gambar 2.7) (Borish's, 2006).

Keratometer digunakan untuk mengukur kelengkungan permukaan pelindung anterior berdasarkan kekuatan permukaan yang dipantulkan. Hal ini dilakukan untuk mengukur ukuran gambar yang dipantulkan dari dua titik paracentral dan menggunakan prisma ganda untuk menyesuaikan gambar yang memungkinkan pemfokusan lebih akurat. Kelengkungan kornea anterior lalu dihitung menggunakan rumus cermin cembung, dan kekuatan kornea ditentukan secara empiris berdasarkan hukum refraksi snell dengan optik yang disederhanakan. Keratometer menyesuaikan kekuatan kornea posterior dan memungkinkan 45.00 D sama dengan 7.50 mm ($K \text{ (dioptri)} = 337,5 / R$). Oleh karena itu terdapat sejumlah batasan karena keratometer hanya mengukur sebagian kecil wilayah kornea (2 titik pada zona 3-4), mengukur wilayah yang berbeda untuk kornea dengan kekuatan yang berbeda, itu tidak memberikan informasi tentang saraf yang terletak jauh dari sistem saraf pusat kaca mata ke titik ini, menganggap kurva berbentuk sferosilindris dan simetris dengan sumbu mayor dan minor yang dipisahkan oleh 90 derajat, mengabaikan penyimpangan sferis karena sering terjadi pada kesalahan pemfokusan dan ketidaksejajaran dan pengukuran sehingga tidak dapat secara akurat mengukur sudut yang tidak beraturan. ILOMaster juga melakukan keratometri, tapi lebih akurat daripada keratometer standar karena kelengkungan data kornea diperoleh

dari enam titik yang lebih dekat ke pusat kornea (zona 2,5mm) dan rata-rata tiga pembacaan berturut-turut.

Ada dua cara penulisan hasil keratometer yaitu dioptri dan mm. Dioptri biasa disebut dengan kekuatan lensa. Biasanya panjang fokus lensa menggunakan milimeter sebagai satuan seperti 50mm, 100mm, atau dioptri didefinisikan sebagai berikut :

$$\text{Dioptri} = \frac{1000}{\text{Focal length in mm}}$$

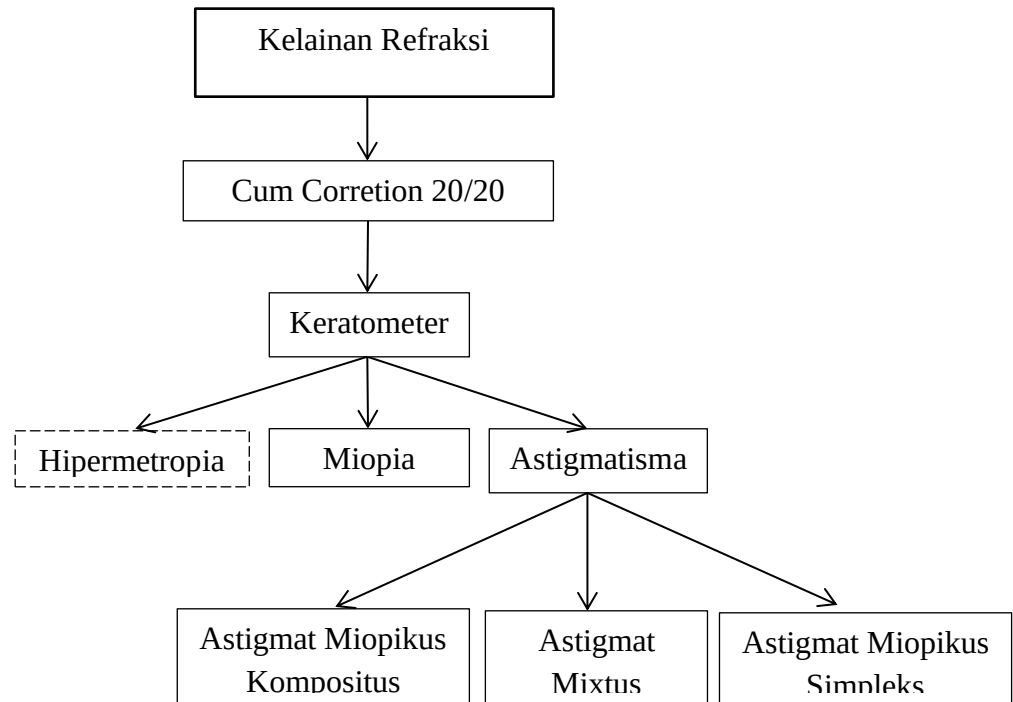
Artinya dengan membagi 1000 dengan panjang fokus(dalam mm) lensa menghasilkan dioptri lensa tersebut. Lensa 50mm memiliki dioptri $1000/50 = 20$, dengan lensa 8,9 memiliki dioptri $1000/8,9 = 112,4$. Karena dioptri d sebuah lensa biasanya ditulis sebagai $+ d$, lensa 50mm dan 8,9mm masing-masing memiliki dioptri $+20$ dan $+112,4$. Untuk mengetahui nilai dioptri lensa, kita dapat menghitung panjang fokusnya. Berdasarkan rumus di atas, panjang fokus lensa, mengingat dioptrinya dihitung langsung sebagai berikut:

$$\text{Focal length in mm} = \frac{1000}{\text{Dioptri}}$$

Jika sebuah lensa memiliki dioptri = 2, panjang fokusnya adalah $1000/2=500$, dan lensa dengan dioptri $+4$ memiliki panjang fokus $1000/4=250\text{mm}$.

B. Kerangka Teori

Berikut adalah kerangka berfikir yang akan dijadikan sebagai acuan atau pedoman di dalam penelitian :



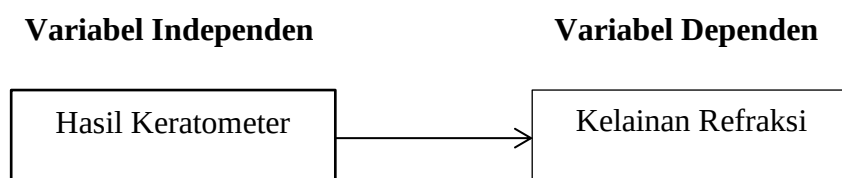
Keterangan:

Diteliti : ☐

Tidak diteliti : ☐

Gambar 2.8 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.9 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis penelitian adalah jawaban awal atau dugaan sementara terhadap masalah penelitian. Meskipun hanya bersifat sementara, hipotesis memiliki peran penting dalam memberikan batasan pada penelitian agar pengumpulan data dapat difokuskan pada hipotesis tersebut. Selain itu, dengan adanya hipotesis, desain penelitian dan analisis data dapat disusun sesuai dengan yang terdapat dalam hipotesis tersebut. Karena hipotesis hanyalah jawaban sementara, maka kebenarannya perlu diuji. Uji statistik sering digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis, apakah benar atau salah. Hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

HI : Adanya hubungan hasil keratometri dengan kelainan refraksi pada mahasiswa angkatan 44.

HO : Tidak adanya hubungan hasil keratometri dengan kelainan refraksi pada mahasiswa angkatan 44.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan metode penelitian adalah sebuah studi yang menggunakan pendekatan yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data yang bersifat kuantitatif. Metode penelitian ini didasarkan pada penggunaan instrumen pengukuran yang terstruktur dan pengolahan data statistik untuk menghasilkan temuan dan kesimpulan. Penelitian kuantitatif ini berupaya untuk menggambarkan fenomena yang diamati secara obyektif melalui pengukuran angka, angket, atau instrumen lainnya. Metode penelitian yang digunakan yaitu, deskriptif analitik adalah metode penelitian yang digunakan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang fenomena atau masalah yang sedang diteliti. Metode ini melibatkan pengumpulan data secara terperinci, serta analisis yang cermat dan sistematis untuk menggambarkan dan menganalisis data dengan tujuan mengidentifikasi pola, hubungan, atau karakteristik yang relevan. Suatu data yang mengandung makna dan secara signifikan dapat mempengaruhi subyek suatu penelitian (Sugiono,2018).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di kampus Akademi Refraksi Optisi Leprindo Jakarta yang berada di Jalan Ciputat Molek Selatan, Pisangan, Kecamatan Ciputat Timur, Kota Tangerang Selatan, Banten.

2. Waktu Penelitian

Jangka waktu penelitian yang penulis gunakan untuk melakukan penelitian ini dilakukan sejak izin penelitian diterbitkan, waktu yang diberikan untuk melakukan penelitian adalah sekitar dua bulan. Dalam dua bulan tersebut, satu bulan dialokasikan untuk proses pengumpulan data, sedangkan satu bulan untuk pengolahan data termasuk presentasi sebagai karya tulis ilmiah serta berlangsungnya proses bimbingan.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah suatu bidang umum yang terdiri dari obyek atau subyek dengan karakteristik khusus yang diidentifikasi oleh peneliti untuk diteliti, dan kemudian menyimpulkan temuan dari penelitian tersebut. Untuk menentukan sampel pada penelitian ini terdapat sebanyak 54 mahasiswa angkatan 44 (Sugiyono, 2010).

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian kecil dari jumlah total dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Dalam penelitian ini, terdapat berbagai variabel yang menggambarkan jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang diteliti yaitu 54 mahasiswa dalam angkatan 44. Dalam rangka penelitian ini, diambil sampel sebanyak 30 pengguna kacamata dari mahasiswa angkatan 44. Sampel ini dipilih dengan melakukan pengecekan terhadap responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai anggota sampel. Kriteria inklusi adalah kriteria yang menentukan bahwa subjek penelitian harus memenuhi kriteria untuk menjadi sampel

penelitian. Kriteria eksklusi, di sisi lain, menunjukkan bahwa subjek penelitian tidak memenuhi kriteria yang diperlukan untuk menjadi sampel penelitian. Hal ini bisa disebabkan oleh hambatan etik, penolakan menjadi responden, atau tidak memungkinkannya penelitian dilakukan pada subjek tersebut. (Nursalam,2013).

Adapun kriteria eklusi dan inklusi sebagai berikut:

1. Kriteria inklusi
 - a. Berusia 18-25 tahun.
 - b. Kondisi kesehatan berdasarkan riwayat penyakit dan hasil pemeriksaan kognitif (MMSE) dalam keadaan normal.
 - c. Memahami tujuan penelitian dan prosedur penelitian, mereka yang bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian secara sukarela.
 - d. Mahasiswa angkatan 44 pengguna kacamata miopia dan astigmatisma.
2. Kriteria Eksklusi
 - a. Mahasiswa yang tidak menggunakan kacamata (plano)
 - b. Mahasiswa dengan kacamata hipermetropia
 - c. Mahasiswa yang umurnya lebih dari 25 tahun

D. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Yang dimaksud dengan data primer merupakan sumber data yang diperoleh secara langsung dari peneliti. Sedangkan data sekunder

merupakan sumber data yang tidak diperoleh secara langsung dari peneliti (Sugiyono, 2017).

E. Teknik Pengambilan Sampel

Untuk mendapatkan data yang dibutuhkan, oleh karena itu, penulis memilih metode observasi. Observasi adalah metode pengumpulan data yang memiliki karakteristik khusus dibandingkan dengan metode lainnya. Observasi juga melampaui batasan pada sampel penelitian, tetapi juga objek-objek lainnya dengan dilakukan pengecekan terhadap responden yang sesuai dengan inklusi dan eksklusi (Sugiyono, 2008).

F. Analisa Data

Analisa proses analisis data dilakukan setelah pengumpulan data dari semua responden atau sumber data lainnya selesai. Beberapa jenis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Analisis Univariat

Tujuan analisa univariat adalah dengan menyampaikan kepada setiap variabel dependen dan independen. Analisis ini digunakan untuk menggambarkan variabel penelitian dengan menghasilkan distribusi dan presentase dari karakteristik responden tentang Hubungan Hasil Keratometer Dengan Kelainan Refraksi Pada Mahasiswa ARO Leprindo Jakarta (Saryono, 2009).

b. Analisis Bivariat

Tujuan analisa bivariat dilakukan untuk memahami hubungan antara dua variabel baik dalam bentuk perbandingan, asosiasi, maupun korelasi. Sedangkan analisis bivariat penelitian ini menggunakan metode uji regresi

linier sederhana untuk mengidentifikasi hubungan antara hasil keratometer dengan kelainan refraksi pada mahasiswa ARO Leprindo Jakarta dalam tahapan penelitian (Notoatmodjo,2010).

G. Definisi Operasional

Definisi operasional variabel merupakan atribut, nilai, atau karakteristik dari individu, objek, atau kegiatan yang memiliki variasi yang ditentukan oleh peneliti untuk diteliti dan kemudian digunakan untuk menyimpulkan hasil penelitian (Sugiyono, 2013).

Adapun variabel beserta operasionalnya dijelaskan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1
Definisi Operasional

	Definisi	Dimensi	Indikator	Hasil	Skala
Variabel Dependen					
Kelainan Refraksi	Kelainan refraksi adalah kondisi dimana mata tidak dapat difokuskan dengan jelas diakibatkan karena adanya variasi panjang bola mata yang terlalu panjang atau terlalu pendek, serta perubahan bentuk kornea yang terjadi dapat diakibatkan dengan penuaan lensa (KemenkesRI;2018).	Kacamata	Miopia Astigmatisma	Rx Kacamata	Ordinal
Variabel Independen					
Keratometer	Keratometer adalah alat tes mata yang digunakan oleh praktisi optometri untuk melakukan pengukuran kelengkungan kornea. Dapat digunakan untuk mengdiagnosa adanya silindris dan juga dapat membantu pengobatan pada astigmatisme (Manning CA, 1997).	Keratometer	Hasil Keratometer	Normal 36.00 – 53.00 D Tidak Normal ≥ 36.00 – 53.00 D	Ordinal

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Profil Kampus ARO Leprindo Jakarta

1. Sejarah dan Perkembangan Kampus

Yayasan Lembaga Pendidikan Refraksionist Optision Indonesia (LEPRINDO) didirikan pada tanggal 16 Mei 1978 dengan nama "Institusi Refraksionis Optisien". Pada awalnya, institusi ini menyelenggarakan program Diploma I. Namun, mengingat permintaan masyarakat terhadap pendidikan untuk menjadi Ahli Madya Refraksionis Optisien, di mulai pada tahun 1986 institusi tersebut mengubah programnya menjadi program pendidikan tingkat Diploma III untuk menjadi Ahli Madya Refraksionis Optisien. Pada saat itu, institusi tersebut juga mengubah namanya menjadi "Akademi Refraksi Optisi Leprindo Jakarta". Sejak berdiriannya, hingga saat ini, akademi ini telah meluluskan 42 angkatan mahasiswa. Visi dan Misi kampus ARO Leprindo sebagai berikut :

a. Visi

“Menjadi institusi pendidikan optometri yang unggul dan berdaya saing tinggi di indonesia maupun internasional dengan standar mutu tertinggi pada tahun 2023”.

b. Misi

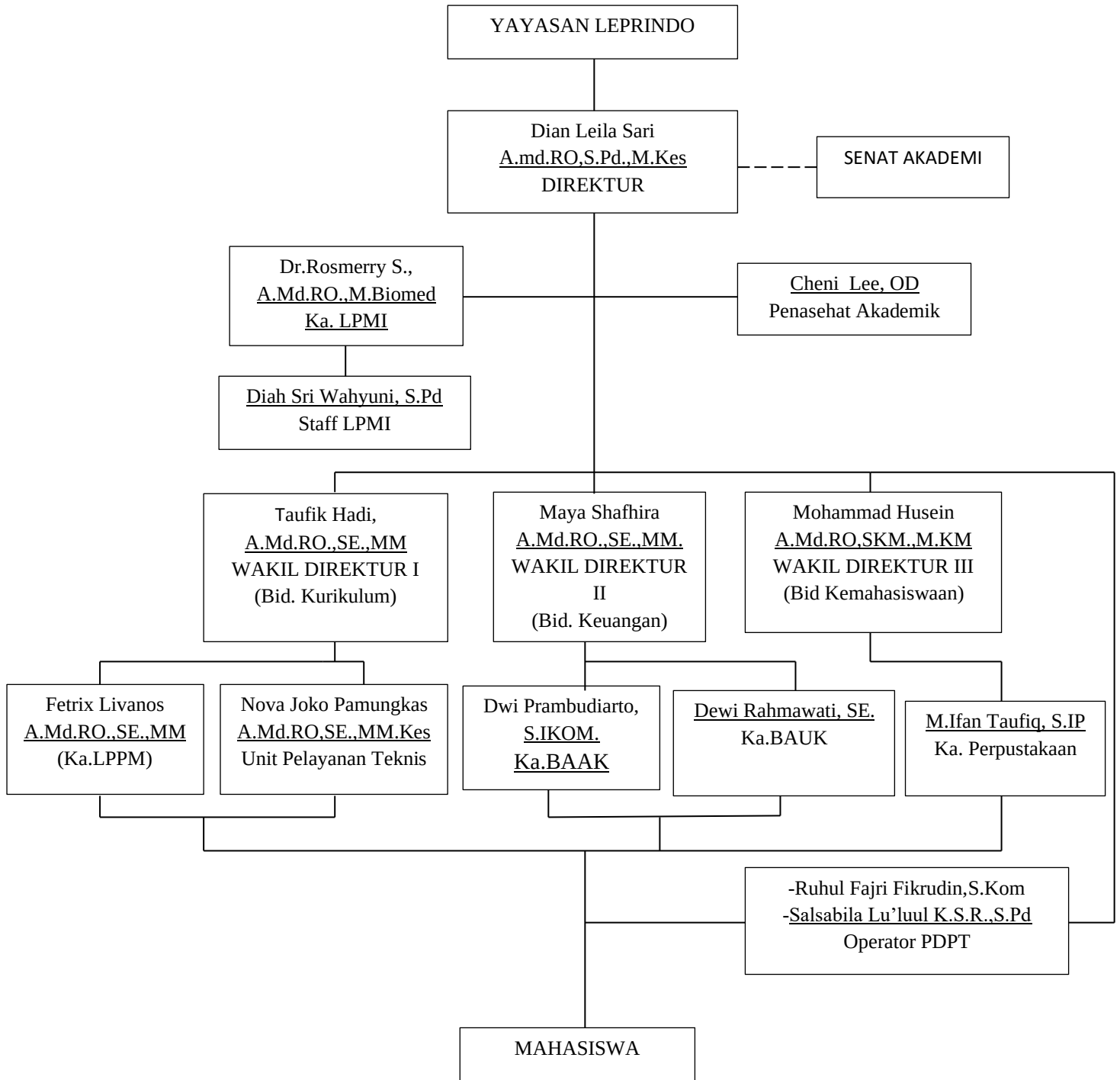
1. Melaksanakan sistem pengelolaan program studi dengan Tri Dharma Perguruan Tinggi.
2. Menyelenggarakan pendidikan dan pengajar yang menghasilkan praktisi *optometri*, yang berkompeten pada bidang kesehatan

pengelihatan (Vision Care) serta mampu melaksanakan peran dan fungsinya dengan baik pada masyarakat.

3. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam mewujudkan sistem pendidikan *optometri* yang profesional dan akuntabel terwujud dalam peningkatan mutu lulusan.
4. Menyelenggarakan penelitian inovasi terapan bidang *optometri* melalui pengabdian pada masyarakat di bidang kesehatan pengelihatan (Vision Care).
5. Mengembangkan jejaring dalam rangka peningkatan kompetensi sumber daya manusia dan menghasilkan lulusan yang memiliki kompetitivitas yang tinggi baik di tingkat nasional maupun internasional.
6. Meningkatkan jenjang pendidikan *optometri* sesuai level Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).

2. Struktur Organisasi

STRUKTUR ORGANISASI AKADEMI REFAKSI OPTISI LEPRINDO



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Kampus

B. Hasil Penelitian

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini telah dilakukan menggunakan teknik observasi yang telah peneliti teliti langsung dengan menggunakan keratometer. Hasil observasi yang telah saya kumpulkan kemudian dianalisis, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian dalam penjelasan dibawah ini.

1. Analisa Deskripsi Analisis Responden

a. Jenis Kelamin

Penelitian ini melibatkan partisipan dengan berbagai jenis kelamin, baik laki-laki maupun perempuan. Namun, fokus peneliti hanya pada hubungan hasil keratometer dengan kelainan refraksi.

Tabel 4.1
Distribusi Jenis Kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Laki-Laki	16	53,3	53,3	53,3
Valid Perempuan	14	46,7	46,7	46,7
Total	30	100,0	100,0	

Sumber: Pengelolahan Data SPSS, 2023

Berdasarkan penelitian ini, dapat diketahui bahwa didapati hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.1 diatas menunjukkan responden yang memiliki jenis terdapat 16 orang dengan jenis kelamin laki-laki (53,3%) sedangkan jenis terdapat 14 individu dengan jenis kelamin perempuan (46,7%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden dalam penelitian ini adalah laki-laki.

b. Usia

Tabel 4.2
Distribusi Usia Responden

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
18	3	10,0	10,0	10,0
19	10	33,3	33,3	43,3
20	13	43,3	43,3	86,7
Valid 21	1	3,3	3,3	90,0
23	1	3,3	3,3	93,3
24	1	3,3	3,3	96,7
25	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Sumber: Pengolahan Data SPSS, 2023

Dari penelitian yang dilakukan, maka didapati hasil usia yang tertera pada tabel 4.2 diatas menunjukkan usia responden yang memiliki usia 18 tahun sebanyak 3 orang (10,0), usia 19 tahun sebanyak 10 orang (33,3%), usia 20 tahun sebanyak 13 orang (43,3%), sedangkan pada usia 21-25 orang sebanyak masing-masing 1 orang (3,3%), Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden memiliki usia 20 tahun.

2. Analisa Data

Pada 30 Responden yang diteliti terdapat 30 pasang mata yang berarti ada 60 mata telah dilakukan pemeriksaan dengan alat keratometer, dengan tujuan untuk mengetahui hasil apakah ada hubungannya hasil keratometer dengan kelainan refraksi tersebut

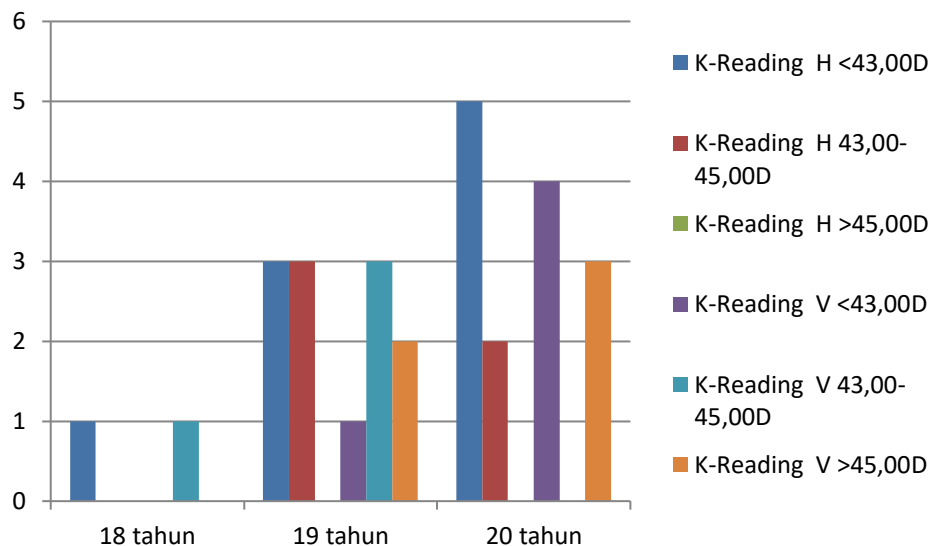
Tabel 4.3
Hasil Analisa Data

No	Hasil Penelitian	Jumlah Mata	%
1	Astigmatisma	29	33%
2	Miopia dengan astigmatisma	28	32%
3	Miopia	31	35%
	Jumlah Hasil Penelitian	88	100%

Sumber : Hasil Refraksi Responden, 2023

Berdasarkan jumlah mata yang diteliti ada 60 (100%) pasang mata yang mengalami kelainan refraksi miopia dan astigmatisma terdiri dari kelainan miopia 31 (35%) miopia disertai astigmatisma 28 (32%), astigmatisma 29 (33%). Perbedaan kelainan refraksi miopia dan astigmatisma dinilai dari kacamata responden yang tidak semua responden memiliki 1 kelainan refraksi maka dalam 1 responden terdapat lebih dari 1 jenis kelainan refraksi miopia dan astigmatisma.

Grafik 4.1
K-Reading Mata Kanan Perempuan

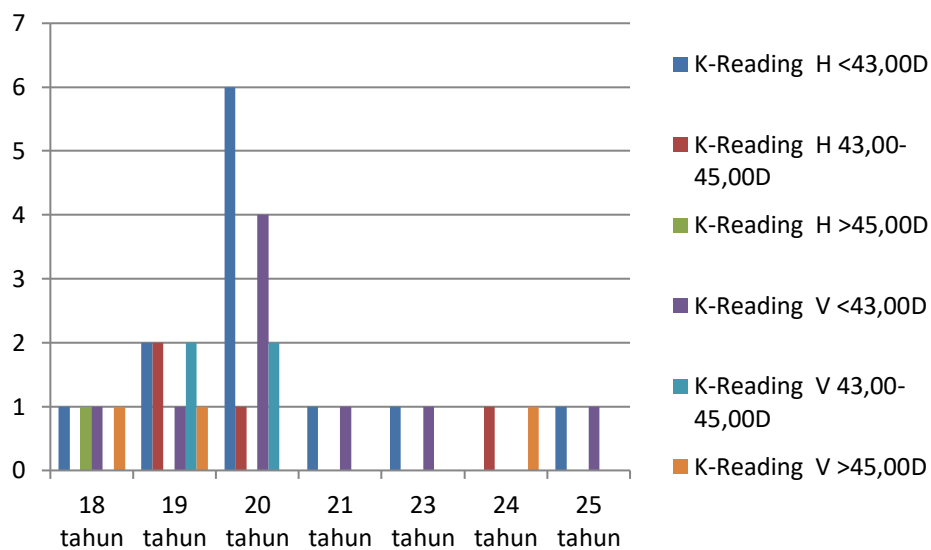


Sumber : Hasil Excel Keratometer H dan V, 2023

Berdasarkan hasil grafik diatas didapati hasil keratometer reading (K-Reading) <43,00 berjenis kelamin perempuan yang memiliki

usia 18 tahun H sebanyak 1 mata, usia 19 tahun H sebanyak 3 mata dan V sebanyak 1 mata, usia 20 tahun H ada sebanyak 5 mata dan V ada 4 mata, sedangkan pada usia 21 hingga 25 memiliki 0 hasil k-reading <43,00 hingga >44,00. Hasil keratometer reading rata-rata 43,00-44,00 usia 18 tahun H ada sebanyak 1 mata, usia 19 tahun H ada sebanyak 3 mata dan V ada 1 mata, usia 20 tahun H ada sebanyak 2 mata. Lalu hasil keratometer reading >44,00 usia 18 tahun sebanyak 0 jumlah mata, usia 19 tahun V ada sebanyak 2 mata dan usia 20 tahun V ada sebanyak 3 jumlah mata, sedangkan pada usia 21 hingga 25 memiliki 0 hasil k-reading <43,00 hingga >44,00.

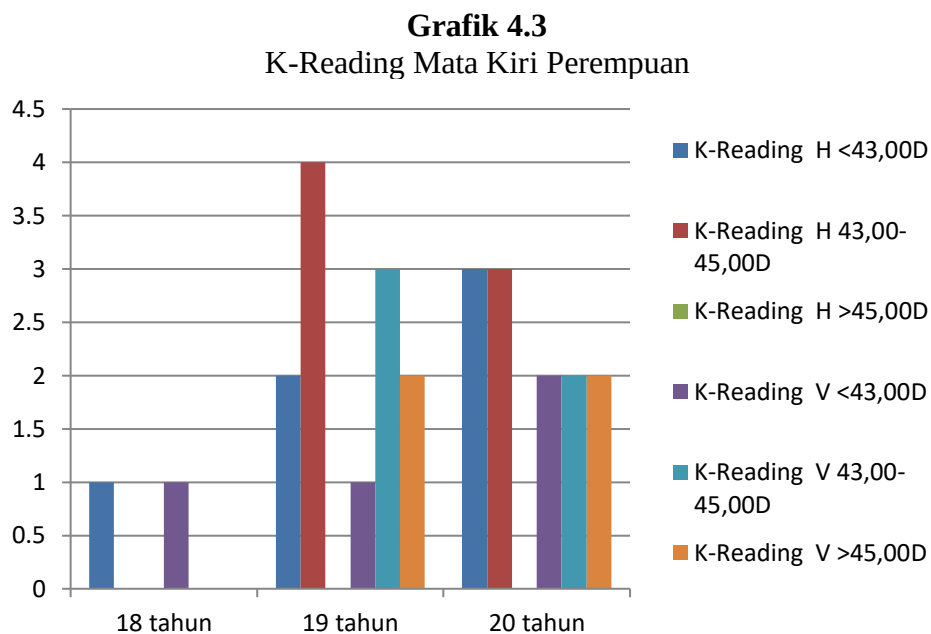
Grafik 4.2
K-Reading Mata Kanan Laki-Laki



Sumber : Hasil Excel Keratometer H dan V, 2023

Berdasarkan hasil grafik diatas didapati hasil keratometer reading (K-Reading) <43,00 berjenis kelamin laki-laki yang memiliki usia 18 tahun H sebanyak 1 mata, usia 19 tahun H sebanyak 2 mata, usia 20 tahun H ada sebanyak 6 mata, lalu pada usia 21 hingga 25 memiliki masing-

masing 1 mata. Hasil k-reading <43,00 hingga >44,00. Hasil keratometer reading rata-rata 43,00-44,00 usia 0 jumlah mata, usia 19 tahun H ada sebanyak 2 mata dan V ada 2 mata, usia 20 tahun H ada sebanyak 1 mata dan V ada 2 mata, usia 21 tahun H ada 1 jumlah mata. Sedangkan hasil keratometer reading >44,00 usia 18 tahun H sebanyak 1 jumlah mata dan V memiliki 1 jumlah mata, usia 19 tahun V ada sebanyak 1 mata dan usia 24 tahun V ada sebanyak 1 jumlah mata, sedangkan pada usia 20 hingga 25 memiliki sebanyak 0 hasil k-reading <43,00 hingga >44,00.

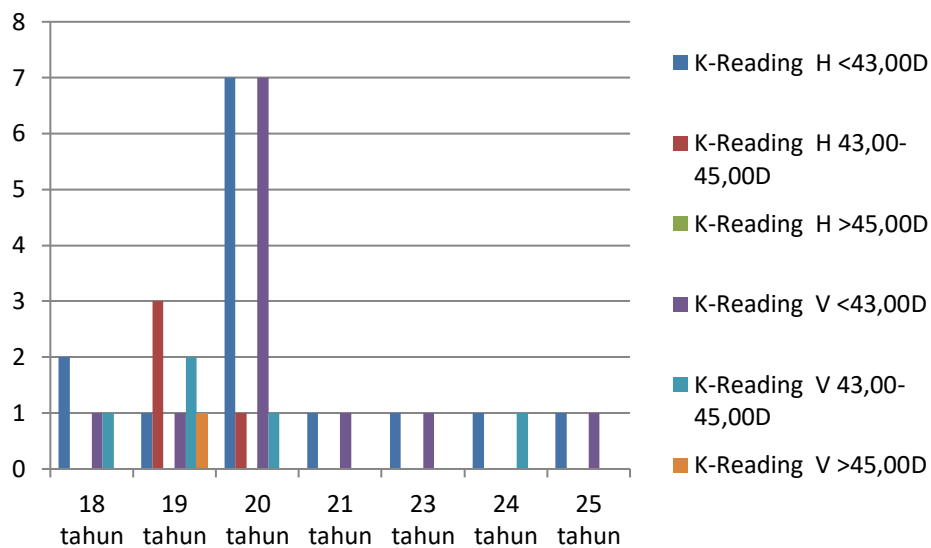


Sumber : Hasil Excel Keratometer H dan V, 2023

Berdasarkan hasil grafik diatas didapati hasil keratometer reading (K-Reading) <43,00 berjenis kelamin perempuan yang memiliki usia 18 tahun H sebanyak 1 mata dan V sebanyak 1 mata, usia 19 tahun H sebanyak 2 mata dan V sebanyak 1 mata, usia 20 tahun H ada sebanyak 3 mata dan V ada 2 mata. Hasil keratometer reading rata-rata 43,00-44,00 usia 18 tahun H dan V ada sebanyak 0 mata,

usia 19 tahun H ada sebanyak 4 mata dan V ada 3 mata, usia 20 tahun H ada sebanyak 3 mata dan V ada sebanyak 2 mata. Lalu hasil keratometer reading >44,00 usia 18 tahun sebanyak 0 jumlah mata, usia 19 tahun V ada sebanyak 2 mata dan usia 20 tahun V ada sebanyak 2 jumlah mata, sedangkan pada usia 21 hingga 25 memiliki 0 hasil k-reading <43,00 hingga >44,00.

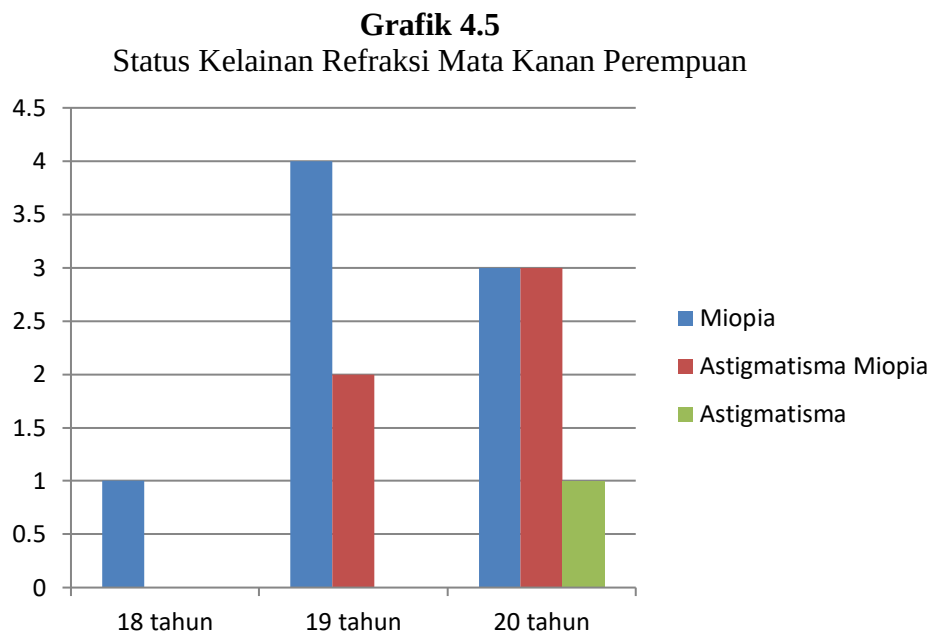
Grafik 4.4
K-Reading Mata Kiri Laki-Laki



Sumber : Hasil Excel Keratometer H dan V, 2023

Berdasarkan hasil grafik diatas didapati hasil keratometer reading (K-Reading) <43,00 berjenis kelamin laki-laki yang memiliki usia 18 tahun H sebanyak 2 mata dan V sebanyak 1 mata, usia 19 tahun H sebanyak 1 mata dan V sebanyak 1 mata, usia 20 tahun H ada sebanyak 7 mata dan V ada 7 mata, usia 21 hingga 25 memiliki jumlah 1 jumlah mata V dan H. Hasil keratometer reading rata-rata 43,00-44,00 usia 18 tahun H 0 Jumlah mata dan V ada sebanyak 1 mata,

usia 19 tahun H ada sebanyak 3 mata dan V ada 2 mata, usia 20 tahun H ada sebanyak 1 mata dan V ada sebanyak 1 mata, usia 24 tahun V ada sebanyak 1 mata. Lalu hasil keratometer reading $>44,00$ usia 18 tahun sebanyak 0 jumlah mata, usia 19 tahun V ada sebanyak 1 mata, sedangkan pada usia 20 hingga 25 memiliki 0 hasil k-reading $<43,00$ hingga $>44,00$.

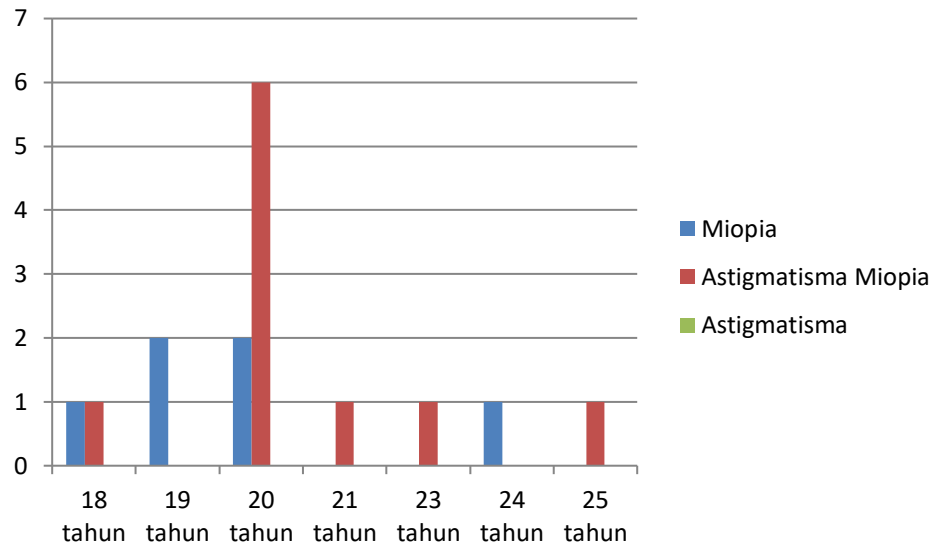


Sumber : Hasil Excel Refraksi Mata Kanan, 2023

Berdasarkan data dari status kelainan refraksi dan usia responden perempuan didapati hasil kelainan refraksi miopia pada usia 18 tahun sebanyak 1 mata, usia 19 tahun kelainan refraksi miopia ada sebanyak 4 mata dan kelainan refraksi astigmatisme dan miopia ada sebanyak 2 mata, usia 20 tahun memiliki kelainan refraksi miopia ada sebanyak 3 mata dan kelainan refraksi astigmatisme dan miopia ada sebanyak 3 mata, usia 20 tahun terdapat 1 mata yang memiliki kelainan refraksi astigmatisme dan miopia,

sedangkan untuk usia 21 hingga 25 tahun memiliki 0 kelainan refraksi miopia, astigmatisma, maupun astigmatisma dan miopia.

Grafik 4.6
Status Kelainan Refraksi Mata Kanan Laki-Laki

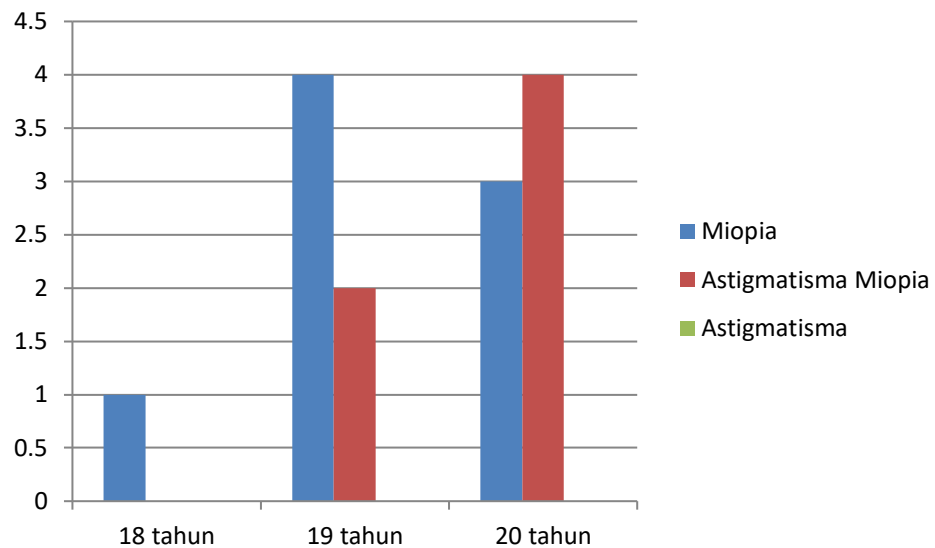


Sumber : Hasil Excel Refraksi Mata Kanan, 2023

Berdasarkan data dari status kelainan refraksi dan usia responden laki-laki didapati hasil kelainan refraksi miopia pada usia 18 tahun sebanyak 1 mata dan kelainan refraksi astigmatisma dan miopia ada sebanyak 1 mata, usia 19 tahun kelainan refraksi miopia ada sebanyak 2 mata, usia 20 tahun memiliki kelainan refraksi miopia ada sebanyak 2 mata dan kelainan refraksi astigmatisma dan miopia ada sebanyak 6 mata, usia 24 tahun memiliki jenis kelainan refraksi miopia sebanyak 1 mata, sedangkan pada usia 21, 23, 25 tahun terdapat masing-masing 1 mata yang memiliki kelainan refraksi miopia dan astigmatisma miopia.

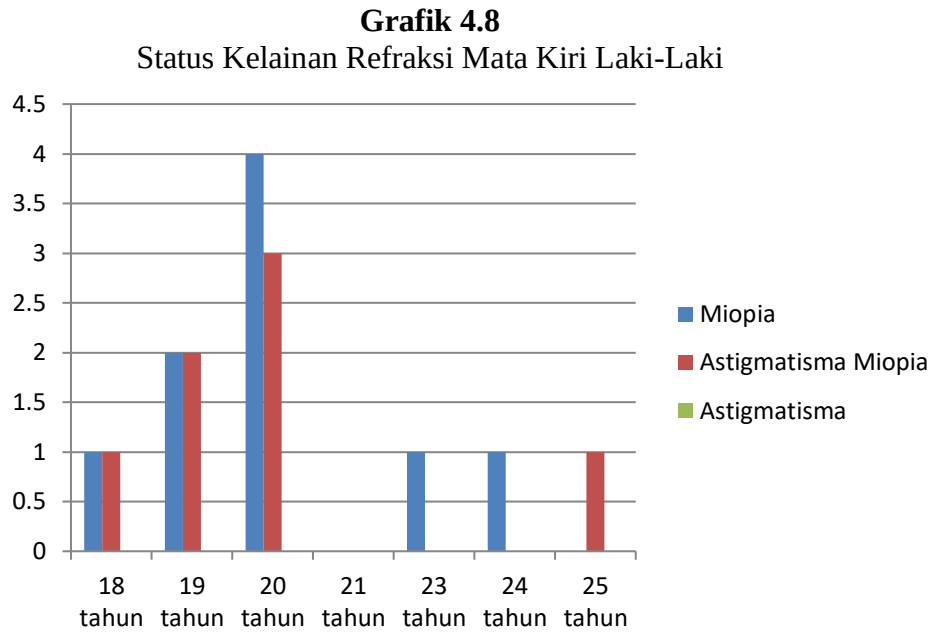
Grafik 4.7

Status Kelainan Refraksi Mata Kiri Perempuan



Sumber : Hasil Excel Refraksi Mata Kiri, 2023

Berdasarkan data dari status kelainan refraksi dan usia responden laki-laki didapati hasil kelainan refraksi miopia pada usia 18 tahun sebanyak 1 mata, usia 19 tahun kelainan refraksi miopia ada sebanyak 4 mata dan kelainan refraksi astigmatisme dan miopia ada sebanyak 2 mata, usia 20 tahun memiliki kelainan refraksi miopia ada sebanyak 3 mata dan kelainan refraksi astigmatisme dan miopia ada sebanyak 4 mata, Sedangkan pada usia 21 hingga 25 tahun terdapat masing-masing 0 mata yang memiliki kelainan refraksi miopia, astigmatisme, maupun astigmatisme dan miopia.



Sumber : Hasil Excel Refraksi Mata Kiri, 2023

Berdasarkan data dari status kelainan refraksi dan usia responden laki-laki didapati hasil kelainan refraksi miopia pada usia 18 tahun sebanyak 1 mata dan kelainan refraksi astigmatisme dan miopia ada sebanyak 1 mata , usia 19 tahun kelainan refraksi miopia ada sebanyak 2 mata dan kelainan refraksi astigmatisme dan miopia ada sebanyak 2 mata, usia 20 tahun memiliki kelainan refraksi miopia ada sebanyak 4 mata dan kelainan refraksi astigmatisme dan miopia ada sebanyak 3 mata, usia 23 dan 24 memiliki kelainan refraksi miopia sebanyak 1 mata dan usia 25 tahun terdapat kelainan refraksi astigmatisme dan miopia sebanyak 1 mata, sedangkan pada usia 21 tahun terdapat 0 mata yang memiliki kelainan refraksi miopia, astigmatisme, maupun astigmatisme dan miopia.

Tabel 4.4
Power miopia dan astigmatisma

Range Ukuran Kacamata	Berdasarkan Power
Astigmatisma	a. Ringan : -0.25 s/d - 1.25 b. Sedang : -1.50 s/d -2.50 c. Tinggi : $\geq$ -3.00
Miopia	a. Miopia ringan : $<$ -1.50 b. Miopia sedang : -1.50 s/d -6.00 c. Miopia tinggi : $>$ -6.00

Sumber : PTT Kelainan Refraksi, 2021

3. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan suatu metode yang digunakan untuk menguji apakah data dalam suatu kelompok data atau variabel memiliki distribusi yang berdistribusi normal atau tidak. Dalam konteks penelitian ini uji normalitas yang dipakai adalah menggunakan metode Saphiro Wilk dengan SPSS.

Tabel 4.5
Hasil Uji Normalitas

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	,222	2	,111	,413	,000 ^b
Residual	7,245	27	,268		
Total	7,467	29			

a. Dependent Variable: KelainanRefraksi

b. Predictors: (Constant), V, H

Sumber: Hasil Pengolahan Data SPSS, 2023

Berdasarkan pada tabel 4.5, dengan jumlah total 30 responden didapatkan bahwa data lulus uji normalitas dengan nilai (signifikansi) yaitu 0,000 dengan alpha 0,05.

4. Analisis Regresi Linier Sederhana

Tabel 4.6
Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,172 ^a	,030	-,042	,518

a. Predictors: (Constant), V, H

Sumber : Hasil Pengolahan Data SPSS, 2023

Berdasarkan pada tabel 4.6, dengan jumlah total 30 responden koefisien determinasi (R Square) memiliki nilai 0,30, yang menunjukkan bahwa pengaruh variabel bebas (hubungan hasil keratometer) terhadap variabel terikat (kelainan refraksi) adalah sebesar 0,030%.

Tabel 4.7
Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	2,126	2,462		,863	,395
H	,046	,095	,151	,487	,001
V	-,060	,070	-,265	-,854	,001

a. Dependent Variable: KelainanRefraksi

Sumber : Hasil Pengolahan Data SPSS, 2023

Pada tabel 4.7 diketahui nilai constant (a) sebesar 1,126, sedang nilai hubungan hasil keratometer dengan kelainan refraksi (b/koefisien regresi) H sebesar 0,046 dan V sebesar 0,060 sehingga persamaan regresinya yaitu:

$$Y = a + bX$$

Dimana :

Y = Hubungan hasil keratometer

X = Kelainan refraksi

a = Bilangan konstan

b = merupakan koefisien

Dalam Tabel 4.5, ditemukan model persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = 1,126 + ,046X_1 + ,060X_2$$

Dari persamaan regresi tersebut, dapat dipahami bahwa:

- 1) Nilai konstanta sebesar 1.126, memiliki makna dari nilai yang konsisten pada variabel hubungan hasil keratometer dengan kelainan refraksi adalah sebesar 1.126.
- 2) Nilai koefisien regresi X H adalah 0.046, sementara nilai koefisien regresi V 0.060 menyatakan bahwa setiap penambahan 1% nilai hubungan hasil keratometer dengan kelainan refraksi bertambah H 0.046 dan V 0.060 .
- 3) Nilai koefisien regresi memiliki nilai positif, maka dapat disimpulkan bahwa arah berhubungan variabel X terhadap variabel Y adalah positif.

5. Uji Hipotesis

Tabel 4.8
Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	2,126	2,462		,863	,395
H	,046	,095	,151	,487	,001
V	-,060	,070	-,265	-,854	,001

b. Dependent Variable: KelainanRefraksi

Sumber: Hasil Pengolahan Data SPSS, 2023

- 1) Berdasarkan nilai signifikasi dari tabel coefficient diperoleh nilai signifikasi sebesar 0.001, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel hasil keratometer (X) berhubungan terhadap variabel kelainan refraksi (Y).

- 2) Berdasarkan nilai t diketahui nilai sebesar $H 0.487 \geq 0,3061$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel hubungan hasil keratometer (X) berhubungan dengan kelainan refraksi (Y).

Cara mencari :

$$= (a/2 : n - k - 1)$$

$$= (0.001/2 : 30 - 1 - 1)$$

$$= 0,005 : 18 \text{ (Dilihat pada distribusi nilai r)}$$

$$= 0.178$$

C. Pembahasan Penelitian

Merujuk pada hasil penelitian, penelitian yang dilakukan sejalan dengan teori. Alat keratometer biasa digunakan untuk mengukur kelengkungan permukaan depan kornea dan juga untuk menentukan kekuatan refraksi kornea yang dihasilkan setelah melakukan konveksi ke radius, dari hasil keratometer normal yaitu 36.00 – 53.00 dioptri namun dari dua kelainan refraksi yang di teliti dapat diketahui bahwa, jika daya bias kornea didapati hasil yang lebih besar dari hasil keratometer normal maka seseorang tersebut dapat didiagnosa ada kelainan refraksi miopia, dan jika daya bias pada dua meridian utama mata tersebut mengalami perbedaan maka seseorang tersebut dapat didiagnosa ada kelainan refraksi berupa astigmatisma (Chislom, Hal 25; 2014).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan yang dilandasi dengan data-data yang benar, serta teknis analisis berdasarkan penelitian langsung yang dilakukan oleh penulis dengan alat keratometer maka dapat ditarik kesimpulan bahwa adanya Hubungan Hasil Keratometri Dengan Kelainan Refraksi Pada Mahasiswa ARO Leprindo Jakarta.

Berdasarkan data hasil keratometer H (*horizontal*) dan V (*vertikal*) maka didapati hasil keratometer reading (K-Reading) terbanyak <43,00 berjenis kelamin perempuan mata kanan yang berusia 20 tahun H sebanyak 5 mata dan V ada sebanyak 4 mata. Dan hasil keratometer reading (K-Reading) terbanyak <43,00 berjenis kelamin laki-laki mata kanan yang berusia 20 tahun H sebanyak 6 mata sedangkan hasil keratometer reading (K-Reading) rata-rata 43,00-44,00 berjenis kelamin perempuan mata kiri yang berusia 19 tahun H ada sebanyak 4 mata dan V ada 3 mata. Dan hasil keratometer reading (K-Reading) terbanyak <43,00 berjenis kelamin laki-laki mata kiri yang memiliki berusia 20 tahun H ada sebanyak 7 mata dan V ada sebanyak 7 mata.

Berdasarkan data dari hasil status refraksi dan usia responden perempuan mata kanan yang terbanyak hasil kelainan refraksi miopia berusia 19 tahun kelainan refraksi miopia ada sebanyak 4 mata dan status kelainan refraksi berusia responden laki-laki mata kanan didapati hasil kelainan refraksi miopia pada usia 20 tahun memiliki kelainan refraksi

kelainan refraksi astigmatisme dan miopia sebanyak 6 mata, sedangkan data dari status kelainan refraksi dan usia responden perempuan mata kiri didapati hasil kelainan refraksi miopia pada usia 19 tahun sebanyak 4 mata dan kelainan refraksi astigmatisme dan miopia sebanyak 2 mata, usia 20 tahun memiliki kelainan refraksi miopia sebanyak 3 mata dan kelainan refraksi astigmatisme dan miopia sebanyak 4 mata, dan berdasarkan data dari status kelainan refraksi dari usia responden laki-laki mata kiri didapati hasil kelainan refraksi miopia pada usia 20 tahun memiliki kelainan refraksi miopia ada sebanyak 4 mata.

Berdasarkan dari hasil data SPSS didapati pada tabel jenis kelamin paling banyak pada penelitian ini berjenis kelamin laki-laki sebanyak 16 orang (53,3%). Sedangkan pada hasil tabel usia menunjukkan jumlah usia terbanyak pada penelitian ini dengan usia 20 tahun sebanyak 13 orang dan usia 19 tahun sebanyak 10 orang.

Dari kesimpulan data diatas maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan hasil keratometer dengan kelainan refraksi antara miopia dan astigmatisme pada sebesar 0,001 dilihat pada tabel coefficients kolom Sig didapatkan Nilai $p = 0,001$.

B. Saran

Dari hasil penelitian di atas, dapat ditarik kesimpulan dan dihasilkan saran sebagai berikut atau hasil penelitian tersebut menyimpulkan dan memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Tempat Penelitian

Masukan kepada Kampus ARO Leprindo Jakarta agar tetap menjaga mutu pendidikan yang diberikan bagi calon refraksionis optisien agar dapat memberikan pelayanan terbaik untuk pelanggan dan pengoperasian alat refraksi dan keratometer dengan baik dan benar, karena semakin majunya sebuah negara dan teknologi tentunya makin banyak tenaga refraksionis yang akan dibutuhkan karena kebiasaan masyarakat akan semakin banyak di depan layar gadget, laptop, maupun televisi yang tentunya tidak mengenal usia baik anak-anak, remaja, dan lansia juga sangat membutuhkan kacamata untuk membantu pengelihatannya agar mereka bisa melihat dengan baik.

Selain itu Kampus ARO Leprindo Jakarta disarankan untuk lebih banyak lagi melakukan sosialisasi mengenai jurusan optometri yang tentunya masih banyak masyarakat belum banyak mengetahui adanya jurusan tentang optometri dan melakukan sosialisasi pada masyarakat tentang betapa pentingnya pemeriksaan mata rutin minimal 6 bulan sekali untuk mengetahui adanya kelainan refraksi sedini mungkin agar dapat segera ditangani oleh para refraksionis optisien, karena masih banyak masyarakat yang memiliki pemahaman terbatas mengenai kesehatan mata yang harus diperiksa rutin pada keluarga dan diri mereka sendiri dan dengan sosialisasi tersebut semoga dapat memberikan kesadaran masyarakat bahwa betapa pentingnya untuk menjaga mata mereka.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya agar dapat memperluas pengetahuan dan menggunakan hasil ini sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut dan diharapkan agar peneliti berikutnya dapat mendapatkan pemahaman yang lebih luas dan memanfaatkan temuan ini sebagai sumber referensi dalam penelitian mereka tentang hubungan hasil keratometer dengan kelainan refraksi lebih baik lagi dan agar dapat memahami alat keratometer dan kelainan refraksi dengan baik dan benar.

3. Bagi Mahasiswa

Masukan untuk responden agar lebih memahami tentang alat keratometer dan refraksi, serta dapat mengedukasi kepada masyarakat tentang betapa pentingnya melakukan pemeriksaan mata rutin minimal 6 bulan satu kali untuk mengetahui adanya kelainan refraksi dan agar segera ditangani dengan para refraksionis optisien guna mendukung peranan sebagai refraksionis optisien dalam melakukan pemeriksaan refraksi. Sehingga pengetahuan yang sudah baik yang kita dapatkan dapat dikembangkan dan berguna bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Chisholm C, Woods CA. Contact Lens Assesment. Dalam: Clinical Prosedures in Primary Eye Care. China: Elsevier;2014. Hlm. 112-145.
- Cantor LB, Rapuano CJ, Cioffi GA. Optical Instruments and Low Vision Aids. Dalam: Clinical Optic. United States of America: American Academy of Ophthalmology ;1014. Hlm.137-284.
- Despopoukos A, Silbernagi S. Dalam: Color Atlas Of Physiology 6th. London;1008. Hlm 344-346.
- Gutmark R, Guyton DL. Orgins of the keratometer and its Evolving Role in Ophthalmology. Dalam: Survey of Ophthalmology. Marland: Elsevier;2010. Hlm. 481-497.
- Hamer CA, Buckhurst H, Purslow C, Shum GL, Habib NE. Comparison of reliability of corneal curvature assessment with six keratometers. Dalam: Clinical and Experimental Optometry. Australia;1016. Hlm. 1-7.
- Horner DG, Salmon TO, Soni PS. Corneal Topography. Dalam: Borish's Clinical Refraction. Hlm. 645-678.
- Kaschake M, Donnerhacke KH, Rill MS. Optical Visualization, Imaging, and Structural Analysis Dalam: Optical Devices in Ophthalmology and Opthometry. Singapore: Wiley-Vch;1014 Hlm. 178-188.
- Kumar DA, Kaur H, Agarwal A, Selvaraj S, Corneal topography and keratometry changes after glued intraocular lens implantation. Dalam: Juournal of Cataract & Refractive Surgery: Elsevier;1017. Hlm. 1062-1067.
- Leprindo, Aro. (2019). Visi Misi Tujuan & Sasaran. Jakarta : Aro Leprindo.
- O'Hara MA. Optic and Refractive States of the Eye. Dalam: Ophthalmic Medical Assisting. United States of america; America Academy of Ophthalmology;1017. Hlm. 67-70.
- Sugiono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&G. Bandung: Alfabeta.

Lampiran 1. Hasil Keratometer Responden

Nama	Usia	Jenis Kelamin	Keratometer R		Keratometer L	
			H	V	H	V
Responden 1	20	P	42,48	46,00	43,54	45,60
Responden 2	19	L	44,40	46,23	43,68	47,60
Responden 3	19	P	39,70	42,31	42,31	41,53
Responden 4	20	L	41,15	42,18	40,29	41,79
Responden 5	20	L	39,70	43,26	41,41	42,45
Responden 6	24	L	43,13	46,00	42,31	43,13
Responden 7	19	L	42,85	43,26	43,40	43,26
Responden 8	18	P	41,79	43,68	41,79	42,31
Responden 9	19	P	42,31	43,68	42,31	43,26
Responden 10	23	L	42,05	42,50	41,66	42,05
Responden 11	19	L	41,28	40,90	41,28	41,15
Responden 12	18	L	45,30	46,07	41,79	43,13
Responden 13	18	L	37,60	38,68	37,60	38,68
Responden 14	19	P	43,83	45,60	43,83	45,60
Responden 15	20	L	42,05	42,18	42,05	42,85
Responden 16	25	L	40,00	39,94	39,70	40,66
Responden 17	20	P	41,79	41,15	41,79	41,41
Responden 18	20	P	43,83	45,60	41,28	39,70
Responden 19	20	P	41,28	41,66	41,28	41,66
Responden 20	20	L	43,13	43,68	43,13	44,4
Responden 21	19	L	43,68	43,83	43,68	44,11
Responden 22	20	L	41,28	40,9	41,28	40,90
Responden 23	19	P	44,85	46,55	44,85	45,76
Responden 24	19	P	43,97	44,40	43,68	44,11
Responden 25	20	P	41,66	42,99	41,41	43,54
Responden 26	20	P	42,18	42,99	45,00	43,13
Responden 27	20	P	43,54	49,18	44,11	49,18
Responden 28	20	L	42,18	42,77	42,18	42,85
Responden 29	21	L	42,18	42,85	42,18	42,75
Responden 30	19	P	42,99	43,83	43,68	43,97

Lampiran 2. Hasil Refraksi Responden

Nama	Usia	Jenis Kelamin	Kacamata R	Kacamata L
Responden 1	20	P	C-5.00 X 0	S-0.75 C-4.75 X 175
Responden 2	19	L	S-4.50 C-1.50 X 15	S-1.50 C-1.00 X 20
Responden 3	19	P	S-0.50	S-0.50
Responden 4	20	L	S-7.25 C-2.25 X 180	S-4.25 C-2.25 X 165
Responden 5	20	L	S-2.25 C-1.00 X 158	S-0.50 C-0.75 X 10
Responden 6	24	L	S-0.50	S-0.50
Responden 7	19	L	S-0.75	S-1.00
Responden 8	18	P	S-1.75	S-1.75
Responden 9	19	P	S-3.25 C-0.75 X 9	S-3.75 C-0.75 X 80
Responden 10	23	L	S-1.75 C-0.25 X 120	S-1.25
Responden 11	19	L	S-3.00	S-3.00
Responden 12	18	L	S-2.50 C-1.25 X 120	S-1.25 C-1.00 X 150
Responden 13	18	L	S-3.75	S-3.75
Responden 14	19	P	S-0.50 C-0.50 X 95	S-0.50 C-0.50 X 90
Responden 15	20	L	S-1.00 C-0.25 X 180	S-0.50
Responden 16	25	L	S-0,75 C-0,75 X 90	S-0,75 C-0,75 X 180
Responden 17	20	P	S-0,50	S-0,50
Responden 18	20	P	S-0,75	S-0,75
Responden 19	20	P	S-0,50 C-0,25 X 90	S-1,50 C-1,00 X 180
Responden 20	20	L	S-0,75	S-0,25
Responden 21	19	L	S-1,75 C-0,50 X 180	S-1,00 C-1,00 X 180
Responden 22	20	L	S-8.00	S-6.00
Responden 23	19	P	S-3.00	S-2.75
Responden 24	19	P	S-2.00	S-1.50
Responden 25	20	P	S-1.75 C-1.25 X 177	S-1.50 C-1.50 X 180
Responden 26	20	P	S-3.75	S-3.75
Responden 27	20	P	S-3.50 C- 1.75 X 35	S-2.00 C-1.00 X 150
Responden 28	20	L	S-0.50 C-0.50 X 95	S-0.25
Responden 29	21	L	S-3.75 C-0,75 X 180	S-1.75 C-0,75 X 180
Responden 30	19	P	S- 4.50	S-4.50

Lampiran 3. Persetujuan responden

SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN (INFORMED CONCENT)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin :

Fakultas :

Menyatakan bersedia untuk berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian yang dilakukan oleh Mahasiswa Program Studi DIII Optometri Akademi Refraksi Optisi Leprindo Jakarta yang bernama Septia Nabila mengenai “Hubungan Hasil Keratometri Dengan Kelainan Refraksi Pada Mahasiswa Aro Leprindo Jakarta Tahun 2023” dengan ketentuan bahwa ini dilakukan semata-mata untuk penelitian serta peneliti menjamin kerahasiaan identitas responden. Keikutsertaanya ini tanpa kerugian apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa paksaan dari pihak manapun dan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta,..... 2023

Penulis	Responden
(Septia Nabila)	()

Lampiran 4. Hasil SPSS

USIA

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 18	3	10,0	10,0	10,0
19	10	33,3	33,3	43,3
20	13	43,3	43,3	86,7
21	1	3,3	3,3	90,0
23	1	3,3	3,3	93,3
24	1	3,3	3,3	96,7
25	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Jenis Kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid L	16	53,3	53,3	53,3
P	14	46,7	46,7	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,172 ^a	,030	-,042	,518

a. Predictors: (Constant), V, H

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	,222	2	,111	,413	,000 ^b
Residual	7,245	27	,268		
Total	7,467	29			

a. Dependent Variable: KelainanRefraksi

b. Predictors: (Constant), V, H

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	2,126	2,462		,863	,395
1 H	,046	,095	,151	,487	,001
V	-,060	,070	-,265	-,854	,001

a. Dependent Variable: KelainanRefraksi

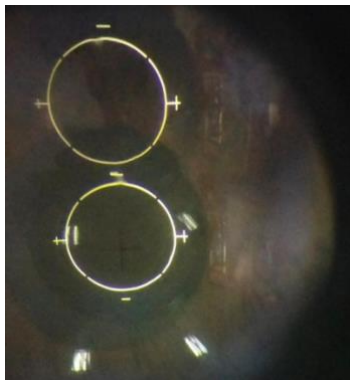
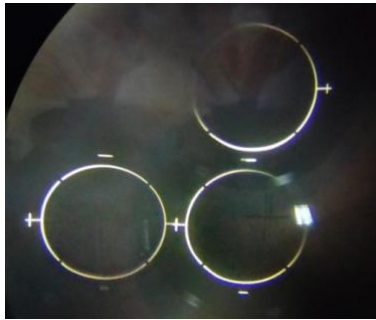
Lampiran 5 : Alat Keratometer Yang Digunakan



Lampiran 6 : Dokumentasi Responden



Lampiran 7. Mires Keratometer



Hubungan hasil keratoneter dengan kelainan refraksi pada mahasiswa ARO LEPRINDO Jakarta

ORIGINALITY REPORT

28%

SIMILARITY INDEX

27%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

perpustakaanrsmcicendo.com

Internet Source

6%

2

akper-sandikarsa.e-journal.id

Internet Source

4%

3

repository.bku.ac.id

Internet Source

2%

4

123dok.com

Internet Source

1%

5

pdfcoffee.com

Internet Source

1%

6

de.slideshare.net

Internet Source

1%

7

Submitted to Universitas Putera Batam

Student Paper

1%

8

docplayer.info

Internet Source

1%

9

eprints.undip.ac.id

Internet Source

<1%

