

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN PEMERIKSAAN *JACKSON CROSS*
CYLINDER DAN *FOGGING CLOCK DIAL* PADA PENDERITA
ASTIGMATISME DI RUMAH SAKIT MATA MAKASSAR
TAHUN 2025**



*Diajukan sebagai syarat meraih Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes)
Pada Program Studi Diploma Tiga (DIII) Optometry
Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar*

DISUSUN OLEH :

SITI NUR AULIANA

B1E122009

**PROGRAM STUDI DIII OPTOMETRI
FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR 2025**

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN PEMERIKSAAN *JACKSON CROSS CYLINDER* DAN
FOGGING CLOCK DIAL PADA PENDERITA *ASTIGMATISME* DI
RUMAH SAKIT MATA MAKASSAR TAHUN 2025**

*COMPARISON OF JACKSON CROSS CYLINDER AND FOGGING CLOCK
DIAL EXAMINATIONS IN ASTIGMATISM PATIENTS AT MAKASSAR EYE
HOSPITAL IN 2025.*

SITI NUR AULIANA

B1E122009

Dibimbing Oleh:

Pembimbing 1

dr. Sorya Arifin, Sp,M.,M.Kes

Pembimbing

Eka Sari Ridwan, S.KM, M.Kes

Penguji

dr. Sitti Fitriani, Sp,M.,M.Kes

**PROGRAM STUDI DIII OPTOMETRI
FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR 2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan Judul:

**PERBANDINGAN PEMERIKSAAN JACKSON CROSS CYLINDER DAN
FOGGING CLOCK DIAL PADA PENDERITA ASTIGMATISME DI RUMAH
SAKIT MATA MAKASSAR TAHUN 2025**

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah

Fakultas Teknologi Kesehatan

Pada hari Sabtu Tanggal 26 Juli 2025

Pembimbing I

(dr. Soraya Arifin, Sp.M., M.Kes)

NIDN.0910128002

Pembimbing II

(Eka Sari Ridwan, S.KM, M.Kes)

NIDN.0923038902

Mengetahui

Ketua Program Studi



(dr. Andi Sengeng Relle, Sp.M., MARS)

NIDN: 0923076604

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN PEMERIKSAAN JACKSON CROSS CYLINDER DAN FOGGING
CLOCK DIAL PADA PENDERITA ASTIGMATISME DI RUMAH SAKIT MATA
MAKASSAR TAHUN 2025**

Disusun dan Diajukan oleh

SITI NUR AULIANA

Nomor Induk Mahasiswa B1E122009

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

TIM PENGUJI

1. dr Sitti Fitriani, Sp.M.,M.Kes
2. dr Soraya Arifin, Sp.M.,M.Kes
3. Eka Sari Ridwan, S.KM., M.Kes



Makassar, 14 Agustus 2025

Mengetahui:

Dekan

Fakultas Teknologi Kesehatan



Prof. Dr. Dra. ap. HJ. Asnah Marzuki, M.Si
NUPTK.1350727628230013

Ketua Program Studi DIII Optometri



dr. Andi Setiagung Relle, Sp.M., MARS
NIDN.0923076604



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY**

SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT

Kampus II : Jalan Azzang Rayn No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : <http://www.universitasmegarezky.ac.id> Email: info@universitasmegarezky.ac.id

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No. 175 /T/07.091056/ K/1 /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Siti Nur Auliana

NIM : B1E122009

Prodi : DIII Optometri

Judul Skripsi/KTI : Perbandingan pemeriksaan jackson cross Cylinder dan fogging clock dial pada penderita Astigmatisme di rumah sakit mata makassar Tahun 2025

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 28 %** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 30 Desember 2025



Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

UNIMERZ LPPM

SITI NUR AULIANA 1. - Sitinurauliana Auliana.docx

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
LLDKTI DX Turnitin Consortium Part III

Document Details

Submission ID tmoid::1:3451497557	72 Pages
Submission Date Dec 30, 2025, 4:25 AM GMT+7	10,255 Words
Download Date Dec 30, 2025, 4:48 AM GMT+7	62,944 Characters
File Name SITI_NUR_AULIANA_1._.Sitinurauliana_Auliana.docx	
File Size 1023.3 KB	

turnitin Page 1 of 80 - Cover Page

Submission ID: tmoid::1:3451497557

turnitin Page 2 of 80 - Integrity Overview

Submission ID: tmoid::1:3451497557

28% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Small Matches (less than 8 words)

Exclusions

- 97 Excluded Sources

Top Sources

- 26% Internet sources
- 5% Publications
- 9% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review

- **Hidden Text**
67 suspect characters on 1 page
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

MOTTO

”Setiap usaha pasti ada hasilnya”

Terlambat bukan berarti gagal, cepat bukan berarti hebat. Terlambat bukan menjadi alasan untuk menyerah, setiap orang memiliki proses yang berbeda.

CURRICULUM VITAE



SITI NUR AULIANA

B1E122009

Program Studi : DIII – Optometri

Tempat, Tanggal Lahir : Maluku Tengah, 11 Oktober 2004

Alamat : Wayasih, Seram Utara Timur Kobi,
Maluku Tengah, Maluku

Orang Tua

- a. Bapak : Turkani
- b. Ibu : Siti Maemunah

Riwayat Pendidikan

- a. SD : SD Inpres Samal K
- b. MTS : Khoiru Ummah
- c. SMK : SMKD Blokagung Banyuwangi

ABSTRACT

Siti Nur Auliana, 2025. Comparison of Jackson Cross Cylinder and Fogging Clock Dial Examinations In Astigmatism Patients at Makassar Eye Hospital in 2025. Supervised by Soraya Arifin and Eka Sari Ridwan

Astigmatism is a refractive disorder that occurs due to differences in the curvature of the cornea or lens so that light rays are not focused on one point on the retina. Subjective examination of astigmatism can be done using the Jackson Cross Cylinder (JCC) and Fogging Clock Dial techniques. This study aimed to compare the results of JCC and Fogging Clock Dial examinations in astigmatism patients at Makassar Eye Hospital in 2025. The type of research used quantitative descriptive with a cross-sectional design. The study sample consisted of 61 astigmatism patients obtained by the accidental sampling method. The examination was carried out using the JCC and Fogging Clock Dial techniques to assess the power and axis of the cylinder, then the results were compared using the Wilcoxon Signed-Rank Test. The results showed that most respondents suffered from low astigmatism, namely 75.4% in the right eye (OD) and 78.7% in the left eye (OS). The distribution of the most axis was against the rule (ATR) both in the examination, /CC, and Fogging Clock Dial, namely 50.8% in OD and 57.4% in OS. The Wilcoxon test obtained a p-value of 1,000, which indicated that there was no significant difference between the results of the JCC and Fogging Clock Dial examinations, both in power and cylinder axis. The JCC and Fogging Clock Dial examinations provided the same results in determining the power and axis of astigmatism. Thus, both methods can be used effectively in clinical examinations of astigmatism sufferers.

Keywords: Astigmatism, Fogging Clock Dial, Jackson Cross Cylinder, Refraction
Bibliography: 26 References (2000-2024)



ABSTRAK

Siti Nur Auliana, 2025 Perbandingan pemeriksaan *Jackson Cross Cylinder* dan *Fogging Clock Dial* pada penderita *astigmatisme* di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025. Dibimbing oleh Soraya Arifin dan Eka Sari Ridwan

Astigmatisme merupakan kelainan refraksi yang terjadi akibat perbedaan kelengkungan pada kornea atau lensa sehingga sinar cahaya tidak terfokus pada satu titik di retina. Pemeriksaan subjektif astigmatisme dapat dilakukan dengan teknik *Jackson Cross Cylinder* (JCC) dan *Fogging Clock Dial*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pemeriksaan JCC dan *Fogging Clock Dial* pada penderita astigmatisme di Rumah Sakit Mata Makassar tahun 2025. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan desain *cross sectional*. Sampel penelitian berjumlah 61 orang pasien astigmatisme yang diperoleh dengan metode *accidental sampling*. Pemeriksaan dilakukan dengan teknik JCC dan *Fogging Clock Dial* untuk menilai power dan axis silinder, kemudian hasil dibandingkan menggunakan uji Wilcoxon Signed-Rank Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden menderita astigmatisme rendah, yaitu 75,4% pada mata kanan (OD) dan 78,7% pada mata kiri (OS). Distribusi axis terbanyak adalah *against the rule* (ATR) baik pada pemeriksaan JCC maupun *Fogging Clock Dial*, yaitu 50,8% pada OD dan 57,4% pada OS. Uji Wilcoxon memperoleh nilai $p=1.000$ yang menandakan tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pemeriksaan JCC dan *Fogging Clock Dial*, baik pada power maupun axis silinder. Pada pemeriksaan JCC dan *Fogging Clock Dial* memberikan hasil yang sama dalam menentukan power dan axis *astigmatisme*. Dengan demikian, kedua metode dapat digunakan secara efektif pada pemeriksaan klinis penderita astigmatisme.

Kata Kunci: *Astigmatisme, Jackson Cross Cylinder, Fogging Clock Dial, Refraksi*

Daftar Pustaka : 26 (2000-2024)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul: “Perbandingan Pemeriksaan *Jackson Cross Cylinder* Dan *Fogging Clock Dial* Pada Penderita *Astigmatisme* Di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025”

Penyusunan karya tulis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan [sebutkan jenjang dan program studi, misalnya: Program studi DIII Optometri pada Fakultas Teknologi kesehatan, Universitas Megarezky Makassar. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta Bapak Turkani dan Ibu Siti Maemunah, yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti. Tanpa keikhlasan dan doa dari Ayah dan Ibu, penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak akan pernah terwujud.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa

2. Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar, atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.
4. Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky, atas motivasi dan arahnya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. Ibu Prof. Dr. Apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si sebagai Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. Ibu dr. Andi Sengngeng Relle, Sp.M.,MARS sebagai Ketua Program Studi DIII Optometri Universitas Megarezky Makassar atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. Dosen Pembimbing I dr. Soraya Arifin, Sp.M.,M.Kes dan pembimbing II ibu Eka Sari Ridwan,S.KM, M.Kes yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. Ibu dr. Soraya Arifin, Sp.M.,M.Kes sebagai Pembimbing Akademik (PA), atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis.

9. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
10. Seluruh Lembaga dan staf Rumah Sakit Mata Makassa atas izin, dukungan, dan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.
11. Teman-teman seperjuangan DIII Optometri 2022 terkhusus teman dekat saya fadhilla aulia sakinah dan Miftakhul Huda dan semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 2 Agustus 2025

Siti Nur Auliana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KETERANGAN LOLOS UJIAN TURNITIN	iv
HASIL TURNITIN.....	v
MOTTO	vi
CURRICULUM VITAE	vii
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kelainan Refraksi	5
B. Jenis-jenis Kelainan Refraksi	5
C. <i>Astigmatisme</i>	7

D. Relevansi Penelitian Sebelumnya	29
E. Kerangka Teori.....	31
F. Kerangka Konsep.....	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Desain Penelitian	33
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	33
C. Populasi dan Sampel.....	33
D. Kriteria Sampel	34
E. Identifikasi Variabel.....	34
F. Definisi Oprasional dan Kriteria Objek	35
G. Instrument Penelitian	36
H. Alur Penelitian	37
I. Pengumpulan Data.....	38
J. Pengolaan Data.....	38
K. Analisi Data	39
L. Etika Penelitian	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
A. Gambaran umum lokasi penelitian	42
B. Hasil Penelitian.....	45
C. Pembahasan	52
D. Kelebihan dan Kekurangan	54
BAB V PENUTUP.....	56
A. Kesimpulan	56

B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 mata myopia	6
Gambar 2.2 mata hipermetropia	6
Gambar 2.3 perbandingan mata normal dengan astigmatisme	8
Gambar 2.4 klasifikasi astigmatisme berdasarkan meridiannya	15
Gambar 2.5 miopia simplex	16
Gambar 2.6 hipermetrop simplex.....	16
Gambar 2.7 miopia compound.....	17
Gambar 2.8 hipermetrop compound.....	17
Gambar 2.9 mixed astigmat	18
Gambar 2.10 autorefraktometer.....	22
Gambar 2.11 teknik fogging	24
Gambar 2.12 jackson cross cylinder.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu	29
Tabel 4.1 Karakteristik Sampel Menurut Usia, Jenis Kelamin, Visus Awal, Autorefraktometer, Visus Akhir, terhadap evaluasi pada pemeriksaan JCC dan Fogging Clock Dial Di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025	46
Tabel 4.2 Distribusi Axis <i>with the rule</i> (WTR) dengan Teknik Pemeriksaan JCC di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025.....	48
Tabel 4.3 Distribusi Axis <i>against the rule</i> (ATR) dengan Teknik Pemeriksaan Fogging Clock Dial di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025.....	49
Tabel 4.4 Distribusi Axis <i>astigmatisme obliq</i> dengan Teknik Pemeriksaan Fogging Clock Dial di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025	49
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Astigmatisme dengan Teknik JCC dan Teknik Fogging Clock Dial di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025	50
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Hasil Axis Cylinder dengan Teknik JCC dan Teknik Fogging Clock Dial di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025.....	51
Tabel 4.7 Hasil uji Wilcoxon berdasarkan power dan Axis Cylinder dengan Teknik JCC dan Teknik Fogging Clock Dial di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Astigmatisme merupakan suatu kondisi di mana terdapat kelengkungan yang tidak sama pada permukaan depan mata. *Astigmatisme* dapat terjadi pada kornea (*Astigmatisme* kornea), lensa kristal (*Astigmatisme* lentikular), atau yang lebih jarang, pada retina. (Musa & Zeppieri, 2023).

Prevalensi *astigmatisme* adalah 11,46%, mayoritas berupa *astigmatisme* ringan (6,51%), diikuti *astigmatisme* sedang (3,11%), dan berat (1,84%) (Qazi & Singh, 2024). Hasil penelitian Harvey, Dobson, dan Miller mengungkapkan bahwa 42% anak usia sekolah memiliki *astigmatisme* setidaknya 1,00 dioptri. Sementara itu, penelitian Kleinsntein et al. (2023) melaporkan prevalensi *astigmatisme* ≥ 1 dioptri sebesar 33,6% pada anak-anak Asia dan 36,9% pada anak-anak Hispanik (*ID Astigmatisme*). (Panjaitan et al., 2023)

Penyebab umum *Astigmatisme* adalahh kelainan bentuk kornea, yang tidak beraturan ataupun terjadi jaringan parut pada korne. Pemeriksaan *Astigmatisme* secara subjektif dapat dilakukan dengan teknik silinder silang (*cross cylinder*), dan teknik pengaburan (*fogging*). (Saunir et al., 2023). Salah satu teknik penentuan axis *Astigmatisme* adalah menggunakan teknik *fogging* dengan obyek *clock dial*. (Lubis, 2020).

Silinder silang (*cross cylinder*) merupakan kombinasi dua lensa silinder yang memiliki besar daya yang sama namun dengan tanda yang berlawanan, diatur dengan posisi sumbu yang saling membentuk sudut 90°. Silinder silang ini

diperoleh dari lensa sferis yang dikombinasikan dengan kekuatan silinder ganda dengan polaritas berlawanan (Wijaya et al., 2020). Metode ini juga membantu untuk mengukur nilai silinder, tetapi memerlukan keterampilan khusus observasi, komunikasi dan kerjasama pemeriksa dan pasiennya. Metode diperlukan dalam beberapa kasus, terutama pada *Astigmatisme* tinggi. Metode *Clock dial* membutuhkan lensa *fogging*, dengan sengaja untuk mengaburkan pandangannya. (Nuraisah, 2022)

Menurut hasil penelitian dari (ayuni dkk.2019) dalam proses pemeriksaan dengan metode *Jackson cross cylinder* dan *fogging clock dial* didapatkan hasil bahwasanya *Jackson cross cylinder* akurat dan lebih cepat pada penderita *astigmatisme* rendah dan hasil dari pemeriksaan *fogging clock dial* didapatkan hasil yang akurat dan lebih cepat pada penderita *astigmatisme* tinggi.

Dari pendahuluan diatas peneliti tertarik untuk meneliti pemeriksaan *jacksonn cross cylinder* (JCC) dan *fogging Clok Dial* yang bertujuan untuk membandingkan hasil yang lebih efektif antara teknik pemeriksaan *jacksoon cross cylinder* (JCC) dan *Fogging Clock Dial* pada penderita *astigmatisme*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut “Apakah ada perbedaan hasil pemeriksaan menggunakan teknik *jackson cross cylinder* atau *fogging Clock dial*”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil pemeriksaan *Jackson cross cylinder* (JCC) dan *fogging Clock dial* pada penderita *Astigmatisme*.

2. Tujuan Khusus

- 1) Mengevaluasi hasil pemeriksaan *Jackson Cross Cylinder* dan *fogging Clock Dial* pada penderita *astigmatisme with the rule* (WTR) di Rumah Sakit Mata Makassar
- 2) Mengevaluasi hasil pemeriksaan *Jackson Cross Cylinder* dan *fogging Clock Dial* pada penderita *astigmatisme against the rule* (ATR) di Rumah Sakit Mata Makassar
- 3) Mengevaluasi hasil pemeriksaan *Jackson Cross Cylinder* dan *fogging Clock Dial* pada penderita *astigmatisme Oblik* di Rumah Sakit Mata Makassar

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang akan diteliti, maka penelitian ini sangat diharapkan bermanfaat dibidang pengetahuan. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah bahan kepuasan atau masukan untuk memperkaya wawasan tentang pemeriksaan *Jackson cross cylinder* (JCC) Dan *fogging Clock dial*.

2. Manfaat Praktis

Dapat memberikan tambahan ilmu pengetahuan dan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya bagi mahasiswa Optometri Universitas Megarezky Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kelainan Refraksi

Kelainan refraksi terjadi karena ketidak mampuan komponen anatomi dan fisiologis mata untuk memfokuskan cahaya ke retina (ametropia). Kelainan refraksi juga mencerminkan ketidaksesuaian antara panjang aksial mata dan kekuatan optiknya, sehingga gambar retina menjadi kabur. Ketidaksesuaian ini biasanya ditemukan pada bayi baru lahir, yang sering menunjukkan kelainan refraksi yang signifikan. Namun, dalam banyak kasus, kelainan ini menurun selama perkembangan awal, ketika mata mengalami emmetropisasi karena pengaruh komponen optik, yaitu kornea dan lensa kristal intraokular. (Dana, 2020)

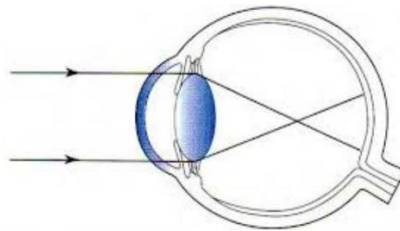
Kelainan refraksi adalah gangguan fungsi pada mata yang dapat menyebabkan berkurangnya ketajaman penglihatan, penurunan sensitivitas kontras, kesulitan dalam persepsi visual, penyempitan lapang pandang, gangguan bentuk penglihatan, silau berlebihan (fotofobia), ataupun kombinasi dari gejala tersebut. Kondisi ini menjadi faktor utama terjadinya gangguan penglihatan di dunia serta termasuk salah satu penyebab kebutaan. (Defriva et al., 2020)

B. Jenis-jenis Kelainan Refraksi

1. Miopia

Miopia atau biasa disebut rabun jauh merupakan kelainan refraksi yang ditandai dengan pemfokusan berkas cahaya yang masuk ke mata berada di

depan retina, sehingga menyebabkan objek pada jarak jauh tampak tidak jelas. Berdasarkan tingkat keparahannya, miopia diklasifikasikan menjadi miopia ringan, sedang, dan berat. Keadaan ini biasanya akibat bola mata terlalu panjang, tetapi dapat juga disebabkan daya bias system lensa terlalu kuat.(Lestari et al., 2020)

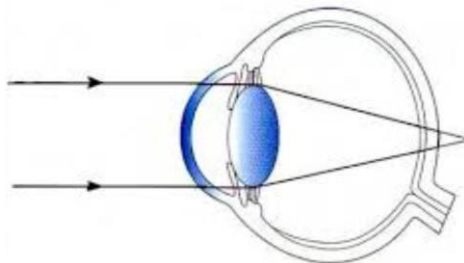


Gambar 2.1 mata Myopia

(Astawa, 2022)

2. Hipermetropia

Hipermetropia adalah gangguan refraksi pada mata yang terjadi ketika daya bias mata lebih rendah dibandingkan dengan panjang aksial bola mata. Kondisi ini dapat menimbulkan penurunan ketajaman penglihatan, baik jarak jauh maupun dekat, meskipun keluhan yang paling sering muncul diawali dengan kesulitan melihat pada jarak dekat (Mulya, 2020).



Gambar 2.2 mata Hypermetropia

(Astawa, 2022)

3. *Astigmatisme*

Astigmatisme merupakan salah satu dari kelainan refraksi dimana sinar-sinar sejajar yang memasuki bola mata tidak difokuskan pada satu titik melainkan ke dua atau lebih titik di retina. *Astigmatisme* bisa terjadi pada siapa saja baik pada anak-anak, remaja, orang dewasa maupun lansia. *Astigmatisme* yang tidak terkoreksi dapat menurunkan ketajaman penglihatan jarak jauh maupun penglihatan jarak dekat, serta kecepatan membaca. Jika dibiarkan, *Astigmatisme* akan menjadi beban bagi penderita yang mengakibatkan penurunan kemandirian dan kualitas hidup. *Astigmatisme* paling umum terjadi pada anak usia sekolah. (Saunir et al., 2023).

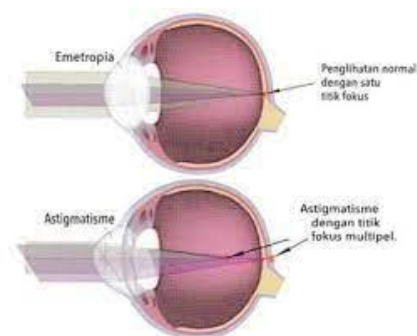
C. *Astigmatisme*

1. Definisi *Astigmatisme*

Astigmatisme merupakan kelainan refraksi yang terjadi akibat ketidakraturan bentuk permukaan mata, khususnya pada kornea. Kelengkungan kornea yang tidak normal menyebabkan berkas cahaya yang masuk ke mata tidak terfokus secara tepat pada retina, sehingga menghasilkan bayangan yang kabur. Pada mata tanpa *astigmatisme*, kornea memiliki bentuk yang simetris menyerupai permukaan bola, sedangkan pada mata dengan *astigmatisme*, permukaan kornea cenderung tidak merata sehingga cahaya difokuskan pada dua titik berbeda di belakang mata. Selain kornea,

astigmatisme juga dapat disebabkan oleh bentuk lensa mata yang tidak teratur yang terletak di belakang kornea (Wijaya et al., 2020).

Pada umumnya, *astigmatisme* merupakan kelainan refraksi yang telah ada sejak lahir, meskipun saat ini peningkatan jumlah kasus juga banyak dikaitkan dengan pengaruh faktor lingkungan. Pada penderita astigmatisme kongenital, kornea pada awalnya memiliki bentuk mendekati sferis, namun dalam proses pertumbuhan dapat mengalami perubahan menjadi kondisi yang disebut astigmatisme with the rule atau astigmatisme fisiologis. Kondisi ini ditandai dengan meningkatnya kelengkungan kornea pada meridian vertikal sehingga menjadi lebih curam, yang menyebabkan jari-jari kelengkungan pada meridian tersebut lebih pendek dibandingkan dengan jari-jari kelengkungan pada meridian horizontal (Wijaya et al., 2020). Garis atau bidang hijau dan ungu adalah gambarran dua bidang meridian utama. Pada kelainan sferis, semua bidang meridian mempunyai kekuatan refraksi seragam, pada *Astigmatisme* terdapat kekuatan yang berbeda-beda, dari paling lemah sampai paling kuat, sehingga terdapat satu titik focus.



Gambar 2.3 Perbandingan mata normal dengan *Astigmatisme*

(Panjaitan et al., 2023)

2. Etiologi

Astigmatisme terjadi akibat adanya ketidaksamaan kelengkungan pada permukaan pembias cahaya dalam sistem refraksi mata, sehingga daya refraksi pada satu permukaan lebih besar dibandingkan dengan permukaan lainnya (Budiana et al., 2020).

Astigmatisme muncul ketika permukaan kornea maupun lensa tidak seragam, sehingga tidak dapat membentuk satu titik fokus cahaya. Perbedaan kelengkungan pada kornea atau lensa menyebabkan sinar tidak terkumpul pada satu titik tertentu. Sebagian berkas cahaya difokuskan di depan retina, sementara sebagian lainnya jatuh di belakang retina. Kondisi ini terjadi akibat ketidakseimbangan kekuatan refraksi pada kornea dan lensa kristalin, sehingga penderita *astigmatisme* melihat bayangan yang kabur.

Umumnya, salah satu meridian memiliki kekuatan pembiasan yang lebih besar, sedangkan meridian lainnya lebih lemah. Pada *astigmatisme myopicus compositus*, salah satu jenis *astigmatisme*, hasil pembiasan dari meridian terkuat maupun terlemah sama-sama jatuh di depan retina. Adapun faktor penyebab terjadinya *astigmatisme* antara lain:

a. Kornea

Kornea merupakan media refraksi yang paling banyak berperan dalam kesalahan pembiasan, yakni sekitar 80%–90% kasus *astigmatisme*, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh lensa kristalin. Kesalahan pembiasan pada kornea dapat terjadi akibat perubahan lengkung permukaannya tanpa diikuti perubahan panjang diameter *anteroposterior* bola mata. Perubahan

tersebut bisa disebabkan oleh faktor genetik, kelainan bawaan (kongenital), kelahiran prematur, trauma, luka atau jaringan parut pada kornea, tekanan dari kelopak mata, peradangan, keratokonus (kelainan degeneratif yang ditandai dengan penipisan dan perubahan bentuk kornea menjadi menyerupai kerucut), maupun akibat tindakan pembedahan pada kornea. (Maksus, 2016)

b. Lensa Kristalin

Seiring bertambahnya usia, kemampuan akomodasi lensa kristalin akan menurun, dan secara bertahap lensa dapat mengalami kekeruhan yang menjadi salah satu penyebab timbulnya astigmatisme. Jika astigmatisme disebabkan oleh kelainan pada lensa kristalin, kondisi tersebut dikenal sebagai *astigmatisme lentikuler*.

Pada penderita diabetes, astigmatisme lentikuler sering dijumpai karena kadar gula darah yang tinggi dapat memengaruhi bentuk lensa. Perubahan ini berlangsung perlahan dan umumnya baru terdeteksi ketika pasien sudah menjalani pengobatan diabetes. Setelah kadar gula darah terkendali dan kembali normal, bentuk lensa biasanya dapat kembali seperti semula. (Maksus, 2016)

3. Epidemiologi

Astigmatisme umumnya mengalami perubahan seiring dengan pertambahan usia. Pada periode awal kehidupan, yaitu usia 0–4 tahun, kornea cenderung memiliki kelengkungan yang lebih curam sehingga sering dijumpai astigmatisme kornea dengan derajat tinggi, dengan sumbu yang dominan

berupa against the rule astigmatism. Memasuki rentang usia 4–18 tahun, kelengkungan kornea menjadi lebih datar disertai penurunan derajat astigmatisme, dan astigmatisme ringan lebih banyak ditemukan. Pada usia dewasa muda, yaitu 18–40 tahun, kondisi kornea relatif stabil dengan prevalensi *astigmatisme* yang umumnya rendah. Setelah usia 40 tahun, kornea kembali menunjukkan peningkatan kelengkungan, yang diikuti dengan pergeseran arah astigmatisme kornea menuju against the rule. (Panjaitan et al., 2023)

Prevalensi *astigmatisme* dengan arah sesuai aturan telah ditemukan pada populasi penduduk asli Amerika. Menurut Harvey, Dobson, dan Miller, sekitar 42% anak sekolah mengalami *astigmatisme* dengan derajat 1,00 dioptri atau lebih. Faktor gizi yang kurang baik dianggap berperan dalam menurunnya kekakuan kornea, sehingga tekanan dari kelopak mata atas dapat memperdalam kelengkungan kornea secara vertikal sekaligus meratakan kornea horizontal. Peningkatan kejadian perubahan *astigmatisme* juga banyak dilaporkan pada individu keturunan Asia. Kondisi ini diduga dipengaruhi oleh ketatnya kelopak mata serta fisura palpebra yang relatif sempit. Kleinstein dan kolega melaporkan prevalensi *astigmatisme* ≥ 1 dioptri sebesar 33,6% pada anak-anak Asia dan 36,9% pada anak-anak Hispanik. Sementara itu, penelitian di Brasil mencatat prevalensi miopia sebesar 2,7% dan angka *astigmatisme* tinggi (≥ 1 dioptri) mencapai 16%. (1D *Astigmatisme*). (Panjaitan et al., 2023)

4. Klasifikasi *Astigmatisme*

1) Klasifikasi *astigmatisme* berdasarkan faktor penyebab

a. *Astigmatisme* kornea

Yaitu *astigmatisme* yang disebabkan oleh adanya perbedaan kelengkungan dari kedua meredian di kornea. Kebanyakan kornea mengalami *astigmatisme with-the-rule*. Tingkat *astigmatisme* kornea dapat ditentukan dengan menggunakan keratometer.

b. *Astigmatisme* internal

Yaitu *astigmatisme* yang disebabkan oleh adanya perbedaan kelengkungan atau torisitas (perbedaan kelengkungan pada meredian yang berbeda) dari permukaan belakang kornea dan lensa. Tipe ini adalah lebih jarang dari *astigmat* kornea. Tidak ada metode klinikal untuk mengukur *astigmatisme* internal.

c. *Astigmatisme* total (refraktif)

Yaitu *astigmatisme* yang ditentukan oleh refraksi objektif (retinoskopi) atau refraksi subjektif. *Astigmatisme* total terdiri dari kedua-dua *astigmatisme* kornea dan *astigmatisme* internal. Oleh karena itu, *astigmatisme* internal dapat ditentukan dengan menggunakan formula:
$$\text{Astigmatisme internal} = \text{Astigmatisme total} - \text{astigmatisme kornea.}$$
(Maksus, 2016)

2) Klasifikasi *astigmat* berdasarkan titik fokal cahaya terbagi atas *astigmatisme* regular dan irregular (rizki abdillah et al., 2023)

a. *Astigmatisme* regular

Astigmatisme dikategorikan regular jika meredian utamanya (meredian di mana terdapat daya bias terkuat dan terlemah di sistem optis bola mata), mempunyai arah yang saling tegak lurus. Misalnya, jika daya bias terkuat berada pada meredian 90° , maka daya bias terlemahnya berada pada meredian 180° , jika daya bias terkuat berada pada meredian 45° , maka daya bias terlemahnya berada pada meredian 135° . *Astigmatisme* jenis ini, jika mendapat koreksi lensa silindris yang tepat, akan bisa menghasilkan ketajaman penglihatan yang normal. Tentunya jika tidak disertai dengan adanya kelainan penglihatan yang lain. (Maksus, 2016)

Jika prinsip meredian dari astigmat mempunyai orientasi yang konstan pada setiap titik di seberang pupil, dan jika jumlah *astigmatisme* yang sama pada setiap titik, kondisi refraksi dikenali sebagai astigmat regular dan bisa dikoreksi dengan lensa silindris. Sinar-sinar cahaya aksis visual difokuskan pada titik dalam bentuk satu garis dibelakang kornea dan kelainan ini berlaku terutama disebabkan oleh kelainan kurvatur kornea. *Astigmatisme* regular dapat diklasifikasikan berdasarkan letak atau posisi prinsip meredian dan berdasarkan letak fokus bayangan atau sinar pada kedua prinsip meredian.

b. *Astigmatisme* irregular

Bentuk *astigmatisme* ini, meredian-meridian utama bola mata tidak saling tegak lurus. *Astigmatisme* yang demikian bisa disebabkan oleh

ketidak beraturan kontur permukaan kornea dan lensa mata, juga bisa disebabkan oleh adanya kekeruhan tidak merata pada bagian dalam bola mata ataupun lensa mata (misalnya pada kasus katarak stadium awal). *Astigmatisme* jenis ini sulit untuk dikoreksi dengan lensa kacamata atau lensa kontak lunak. Meskipun bisa, biasanya tidak akan memberikan hasil akhir yang setara dengan ketajaman penglihatan normal.

Apabila *astigmatisme ireguler* hanya disebabkan oleh ketidakteraturan pada kontur permukaan kornea, maka kemungkinan untuk memperoleh koreksi yang baik masih cukup besar, baik melalui penggunaan lensa kontak keras (*hard contact lens*) maupun melalui tindakan bedah seperti LASIK atau keratotomi. (Maksus, 2016)

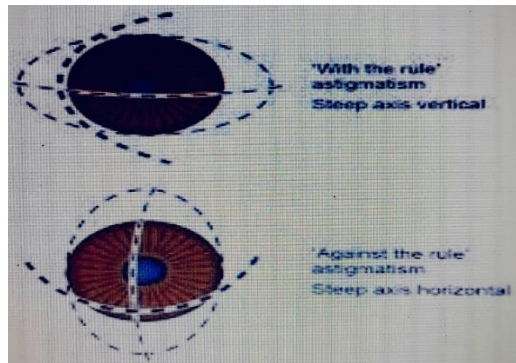
3) Klasifikasi *astigmatisme regular* berdasarkan letak atau posisi principal meredian:

a. *Astigmatisme with the rule (WTR)*

Astigmatisme with-the-rule sering didapati pada anak-anak. Pada tipe ini, meredian vertical adalah paling curam dan silinder plus harus digunakan pada atau berdekatan dengan aksis 90° .(Maksus, 2016).

b. *Astigmatisme against the rule (ATR)*

Tipe ini lebih sering ditemukan pada orang dewasa dimana meredian horizontal adalah paling curam dan silinder plus harus digunakan pada atau berdekatan aksis 180° .(Maksus, 2016)



Gambar 2.4 Klasifikasi *Astigmatisme* Berdasarkan Meridian-
Meridiannya(Panjaitan et al., 2023)

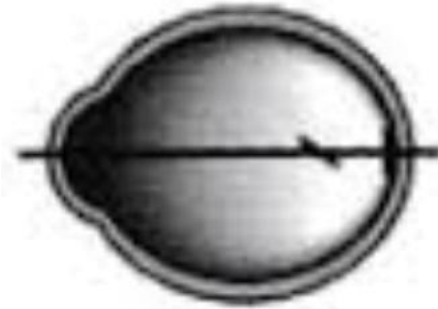
c. *Astigmatisme Oblik*

Astigmatisme oblik adalah apabila principal meredian tidak berada atau berdekatan dengan 90° atau 180° Pada dasarnya, astigmat oblik adalah apabila principal meredian adalah lebih dari 30° dari sudut 90° atau 180° *Astigmatisme* oblik jarang ditemukan. (Maksus, 2016)

4) Klasifikasi astigmat regular berdasarkan letak fokus bayangan atau sinar kedua principal meredian:

a) *Myopicus Simplex Astigmatisme*

Astigmatisme terjadi ketika berkas cahaya yang sejajar dengan sumbu optik mata dibiaskan oleh meridian yang berbeda, sehingga salah satu fokus cahaya terbentuk tepat pada retina, sedangkan fokus lainnya terbentuk di depan retina dalam keadaan tanpa akomodasi. (Supriyono et al., 2021)



Gambar 2.5 Miopia Simplex

(Panjaitan et al., 2023)

b) *Hypermetropicus Simplex Astigmatisme*

Keadaan *astigmatisme* ini ditandai oleh perbedaan daya pembiasan antarmeridian mata terhadap sinar sejajar, sehingga menghasilkan dua titik fokus, yaitu satu berada di belakang retina dan satu lainnya tepat pada retina tanpa akomodasi. (Supriyono et al., 2021)



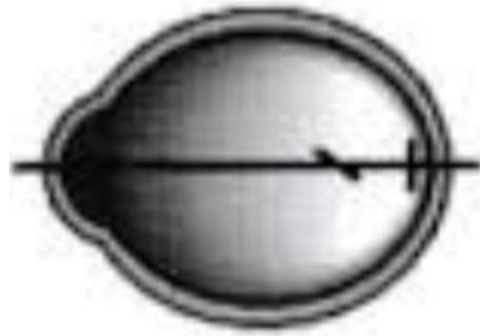
Gambar 2.6 Hipermetrop Simplex

(Panjaitan et al., 2023)

c) *Myopicus Compositus Astigmatisme*

Kondisi *astigmatisme* ini muncul akibat pembiasan sinar sejajar oleh meridian mata yang berbeda, yang menyebabkan seluruh titik fokus

berada di depan retina tanpa adanya proses akomodasi. (Supriyono et al., 2021)



Gambar 2.7 Miopia Compound

(Panjaitan et al., 2023)

d) *Hypermetropicus Compositus Astigmatism*

Kondisi ini merupakan bentuk *astigmatisme* yang disebabkan oleh perbedaan pembiasan sinar sejajar pada meridian utama mata, yang mengakibatkan seluruh fokus cahaya berada di belakang retina tanpa keterlibatan mekanisme akomodasi. (Supriyono et al., 2021)

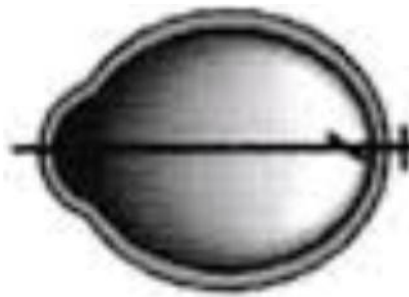


Gambar 2.8 Hipermetrop Compound

(Panjaitan et al., 2023)

e) *Mixtus Astigmatisme*

Astigmatisme ini muncul ketika sinar sejajar yang memasuki mata mengalami pembiasan berbeda pada meridian utama, yang mengakibatkan perbedaan letak fokus, yaitu satu berada di depan retina dan satu lainnya berada di belakang retina tanpa adanya proses akomodasi. (Supriyono et al., 2021)



Gambar 2.9 Mixed Astigmat

(Panjaitan et al., 2023)

5. Klasifikasi *astigmatisme* berdasarkan besarnya power

- 1) *Astigmatisme* rendah : - 0.25 sampai dengan - 1.00 Dioptri
- 2) *Astigmatisme* sedang : - 1.25 sampai dengan – 2.75 Dioptri
- 3) *Astigmatisme* tinggi : lebih dari – 3.00 Dioptri

(Wijaya et al., 2020)

6. Patofisiologi *astigmatisme* regular

Permukaan lensa *astigmatisme* berbeda dengan permukaan lensa sferikal. Lensa sferis mempunyai permukaan kurvatur yang sama dan oleh sebab itu ia mempunyai tingkat refraksi yang sama pada setiap meredian. Pada

lensa *astigmatisme* kurvatur bervariasi dari suatu nilai yang terendah ke suatu nilai yang tertinggi, dimana kedua nilai ini terletak pada meredian dengan perbedaan 90° . Oleh karena itu, terdapat perbedaan tingkat refraksi dari suatu meredian dengan satunya lagi sehingga sinar cahaya tidak dapat membentuk suatu titik fokus, tetapi membentuk 2 jalur fokus. Lapisan 3-dimensi oleh sinar cahaya yang terbentuk dari lensa astigmat (lensa sferosilindris) ini dikenal sebagai *conoid of Sturm*.

Conoid of Sturm mempunyai 2 jalur fokal, setiap satunya sejajar dengan salah satu dari principal meredian dari lensa sferosilindris. Potongan melintang *conoid of sturm* biasanya membentuk suatu bentuk bujur, tetapi pada min dioptri kedua jalur fokal tersebut terdapat potongan melintang *conoid of Sturm* yang akan berbentuk bulat (*circular*). Sinar cahaya yang bulat ini dikenal sebagai *circle of least confusion*. *Circle of least confusion* ini adalah tempat dimana fokus keseluruhan lensa astigmat ini menjadi paling akurat. Secara teori dapat dikatakan bahwa huruf paling jelas dilihat pada titik ini karena kekaburan yang berlaku adalah sama pada setiap meridian. (Maksus, 2016)

7. Gejala *astigmatisme*

Secara umum, penderita *astigmatisme* dengan derajat tinggi biasanya menunjukkan beberapa gejala, antara lain:

- a. Memiringkan kepala atau yang dikenal dengan istilah *tilting his head*, gejala ini umumnya terjadi pada *astigmatisme* oblik dengan derajat tinggi.

- b. Memutar posisi kepala agar penglihatan terhadap objek menjadi lebih jelas.
- c. Menyipitkan mata seperti halnya pada penderita miopia, dengan tujuan mendapatkan efek pinhole atau *stenopaic slit*. Kebiasaan menyipitkan mata juga sering muncul saat melakukan aktivitas dekat, seperti membaca.
- d. Saat membaca, penderita astigmatisme cenderung memegang teks lebih dekat ke mata, serupa dengan penderita miopia. Cara ini dilakukan untuk memperbesar bayangan, meskipun bayangan yang terbentuk di retina tetap terlihat kabur.

Sementara itu, pada astigmatisme ringan biasanya ditandai dengan:

- a. Sakit kepala bagian frontal
- b. Ada pengaburan sementara pada penglihatan dekat, biasanya penderita akan mengurangi pengaburan itu dengan menutup atau mengucek-ucek mata (Maksus, 2016)

8. Diagnosis

Penegakan diagnosis dilakukan melalui anamnesis untuk memperoleh gambaran klinis yang jelas, kemudian dilengkapi dengan pemeriksaan tajam penglihatan (*visus*). Pemeriksaan ini berfungsi untuk menilai kemampuan mata dalam memfokuskan cahaya sekaligus menentukan kekuatan lensa optik yang diperlukan guna mengoreksi gangguan penglihatan. (Maksus, 2016)

9. Teknik Pemeriksaan *Astigmatisme*

Pemeriksaan *astigmatisme* dilakukan dengan cara:

a. Teknik Objektif

1. Autorefraktometer

Autorefraktometer adalah perangkat elektronik yang memproses hasil pemeriksaan secara digital dengan bantuan komputer. Alat ini termasuk metode pengukuran kelainan refraksi secara objektif, artinya perhitungan tidak sepenuhnya bergantung pada respons pasien. Data yang diperoleh melalui pemeriksaan menggunakan refraktometer berupa kekuatan lensa yang dibutuhkan untuk mengoreksi gangguan refraksi, baik berupa lensa minus, lensa plus, maupun lensa silinder lengkap dengan informasi mengenai sumbu (axis) lensa tersebut. (Khairuna, 2021)

Adapun cara penggunaannya :

- 1) Pasien diposisikan duduk pada kursi yang telah disediakan di depan alat Autorefraktometer
- 2) Pemeriksaan dimulai dengan menekan tombol power pada autorefraktometer dan membersihkan sandaran dahi
- 3) Pasien diminta meletakkan dagu dan menempatkan dahinya di tempat yang sudah disediakan
- 4) Pasien diminta melihat kedepan dan menahan mata terbuka tanpa berkedip beberapa detik.

- 5) Pasien diminta duduk di kursi yang sudah disiapkan tepat di depan Autorefraktometer.
- 6) Pemeriksaan selesai ,otomatis hasil print out akan keluar dari alat



Gambar 2.10 Autorefraktometer

(Khairuna, 2021)

b. Teknik Subjektif

1. Teknik trial and error

Merupakan teknik pemeriksaan dengan teknik coba-coba. Dalam pemeriksaan dengan teknik ini, pemeriksa mencoba satu persatu lensa silinder dan memutar axisnya hingga pasien visus pasien mencapai 6/6

2. Teknik *Fogging* objek *Clock dial*

Teknik ini dilakukan dengan memberikan lensa pengabur / *fogging* lens pada mata pasien yang dicurigai mengalami kelainan refraksi *astigmatisme*. Didahului dengan memberikan lensa koreksi spheris terbaik, visus tidak mencapai 6/6, dilanjutkan dengan uji pinhole dan visus pasien mengalami kemajuan. Baru kemudian dipasangkan 17 lensa

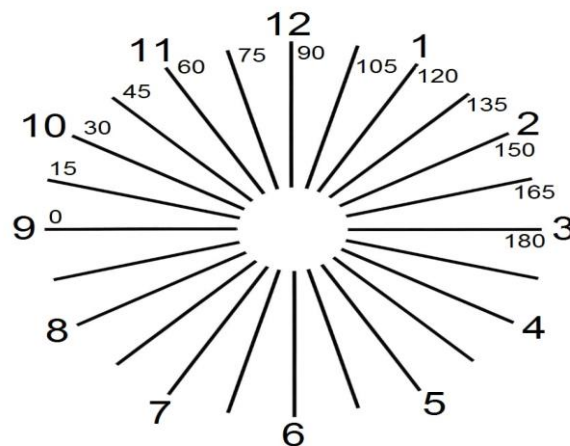
pengabur pada mata pasien dimana ukuran lensa pengabur dimulai dari Sph. +0.25 D sampai dengan Sph. +3.00 D. Pada saat pemasangan lensa pengabur, pasien diminta untuk mengamati *Clock dial* yang ada di optotype sampai dengan garis pada *Clock dial* kelihatan satu garis paling jelas atau paling hitam. Axis dari mata pasien adalah tegak lurusnya dari garis yang nampak jelas tersebut. Selanjutnya diberikan lensa koreksi astigmat sampai semua garis *Clock dial* tampak jelas. Teknik *Fogging* ini sangat umum digunakan, karena mudah dalam pelaksanaannya. Kekurangannya, waktu pemeriksaan lebih lama karena ada beberapa tahapan yang dilalui sampai pemberian lensa koreksi cylinder terbaiknya. (Astawa, 2022)

a) Manfaat Teknik Fogging

Teknik *fogging* dalam pemeriksaan astigmatisme sangat berguna untuk merilekskan akomodasi mata, yang sering kali menyebabkan hasil pengukuran silinder yang tidak akurat, terutama pada pasien muda. Dengan menggunakan lensa positif, teknik ini membuat penglihatan menjadi kabur secara terkendali, sehingga meredam aktivitas otot siliaris dan memunculkan kondisi refraksi yang lebih mendekati kenyataan. Studi terbaru menunjukkan bahwa penggunaan lensa positif berdaya rendah selama kurang dari 30 detik dapat secara signifikan menurunkan aktivitas akomodasi dan meningkatkan keakuratan hasil refraksi.

Selain merelaksasi akomodasi, teknik *fogging* juga dapat membantu Dalam kasus tertentu seperti kelelahan mata atau spasme ringan, teknik ini bisa mengungkapkan adanya koreksi silinder yang sebelumnya tersembunyi oleh akomodasi berlebih. Dengan mengurangi kemungkinan over-minus atau over-plus, teknik ini juga membantu menghindari ketidaknyamanan penggunaan kacamata pasca pemeriksaan. Oleh karena itu, *fogging* dianggap sebagai metode sederhana namun efektif untuk meningkatkan akurasi diagnosis astigmatisme dalam pemeriksaan refraksi klinis.

b) Objek *Clock dial*



Gambar 2.11 teknik fogging

(Maksus, 2016)

Pemeriksaan *Clock Dial* menggunakan garis radial dengan selang sudut 10° yang diamati pasien setelah fogging menggunakan lensa $+0,50$ D di atas koreksi terbaik. Mata tanpa astigmatisme akan

melihat seluruh garis sama jelas, sedangkan pada astigmatisme hanya beberapa garis yang tampak lebih tajam. Lensa silinder negatif kemudian ditambahkan dengan sumbu tegak lurus terhadap garis paling jelas hingga tercapai ketajaman yang merata. (Supriyono et al., 2021)

3. Teknik *Cross Cylinder* / Silinder Silang

Teknik *Cross Cylinder* adalah cylinder (+) dari power tertentu (biasanya 0,25 D atau 0,37 D) diposisikan tegak lurus terhadap cylinder minus dengan power dioptric yang sama. Langkah pertama yang dijalankan dengan metode ini adalah menentukan sumbu/axis yang benar. Hal ini dilakukan dengan menempatkan knurled knobnya (digunakan untuk membalik lensa) sejajar dengan sumbu silinder yang mengoreksi. Ini akan menempatkan sumbu silinder plus dalam silinder silang 45° ke satu sisi sumbu silinder yang benar, dan sumbu silinder minus 45° ke sisi lain. Saat lensa dibalik, posisi silinder plus dan minus bertukar tempat. Kelebihan dari metode *cross 18 cylinder* adalah penyimpangan sumbu/axis dari pasien dapat lebih akurat sampai dengan 20. Waktu pemeriksaan lebih cepat karena tidak melalui prosedur *fogging* lensa dan optotype yang dibaca bukan *clock dialnya*, melainkan huruf atau angka atau gambar yang tampak. Hasil koreksi cylindernya langsung didapatkan. (Astawa, 2022)



Gambar 2.12 *Jackson Cross Cylinder*

(Wijaya et al., 2020)

a. Jenis Metode *Jackson Cross Cylinder*

1) *Refinement of the Axis*

Pemeriksaan ini dilakukan terlebih dahulu. karena axis yang benar dapat tidak akan ditemukan dengan adanya axis yang salah. Untuk menyempurnakan axis, silinder silang ditempatkan (+0,5D) Pemeriksaan dilakukan dengan menempatkan lensa di depan mata pada orientasi sumbu 45° terhadap sumbu silinder pada *trial frame*. Lensa silinder $-0,50$ D dan $+0,50$ D dipasang secara bergantian, kemudian pasien diminta menginformasikan adanya perubahan ketajaman visual yang dirasakan. perbedaan antara kedua posisi tersebut, maka axis dari silinder koreksi trial frame sudah benar. Namun, jika peningkatan visual dicapai di salah satu posisi, silinder koreksi "plus" harus diputar ke arah komponen silinder plus dari silinder silang (dan sebaliknya).

2) *Refinement of cylinder power*

Untuk memeriksa kekuatan silinder, silinder silang $\pm 0,25$ D ditempatkan dengan axis sejajar dengan axis silinder di trial frame. Pertama dengan tanda yang sama dan kemudian dengan tanda

yang berlawanan. Pada posisi pertama koreksi silinder ditingkatkan sebesar 0,25D dan pada posisi kedua dikurangi dengan jumlah yang sama. Ketika ketajaman visual tidak meningkat di salah satu posisi, kekuatan silinder di trial frame benar. Namun jika ketajaman visual meningkat di salah satu posisi, koreksi yang sesuai harus dilakukan dan diverifikasi sampai koreksi akhir tercapai.

3) *Discovery of Astigmatisme*

Jika tidak ada koreksi silinder pada awalnya, silinder silang masih dapat digunakan, diputar secara bergantian pada 90° derajat dan 180° untuk memeriksa *astigmatisme*. Jika posisi flip yang lebih disukai ditemukan, silinder ditambahkan dengan sumbu sejajar dengan masing-masing sumbu plus atau minus dari silinder silang sampai dua pilihan flip sama. Jika tidak ada preferensi yang ditemukan dengan axis silinder silang pada 90° derajat dan 180° derajat, 45° derajat dan 135° derajat harus selalu diperiksa sebelum memastikan bahwa tidak ada astigmatisme. (Balaji, 2007)

- b. Manfaat menggunakan teknik Jackson Cross Cylinder pada penderita astigmatisme.

Penggunaan Jackson Cross Cylinder (JCC) memberikan manfaat penting dalam pemeriksaan refraksi, khususnya dalam menentukan dan memverifikasi keberadaan serta sumbu astigmatisme secara subyektif. JCC membantu pasien membandingkan dua posisi lensa

silindris dengan cepat, sehingga dapat lebih akurat menentukan koreksi silinder terbaik. Selain itu, JCC memungkinkan deteksi perubahan kecil dalam orientasi sumbu silinder yang tidak mudah terlihat dengan metode lainnya. Teknik ini bekerja secara optimal karena mendasarkan pengukuran pada persepsi visual pasien secara langsung, menjadikannya alat yang sangat berguna dalam praktik klinis refraksi.(Furlan et al., 2000)

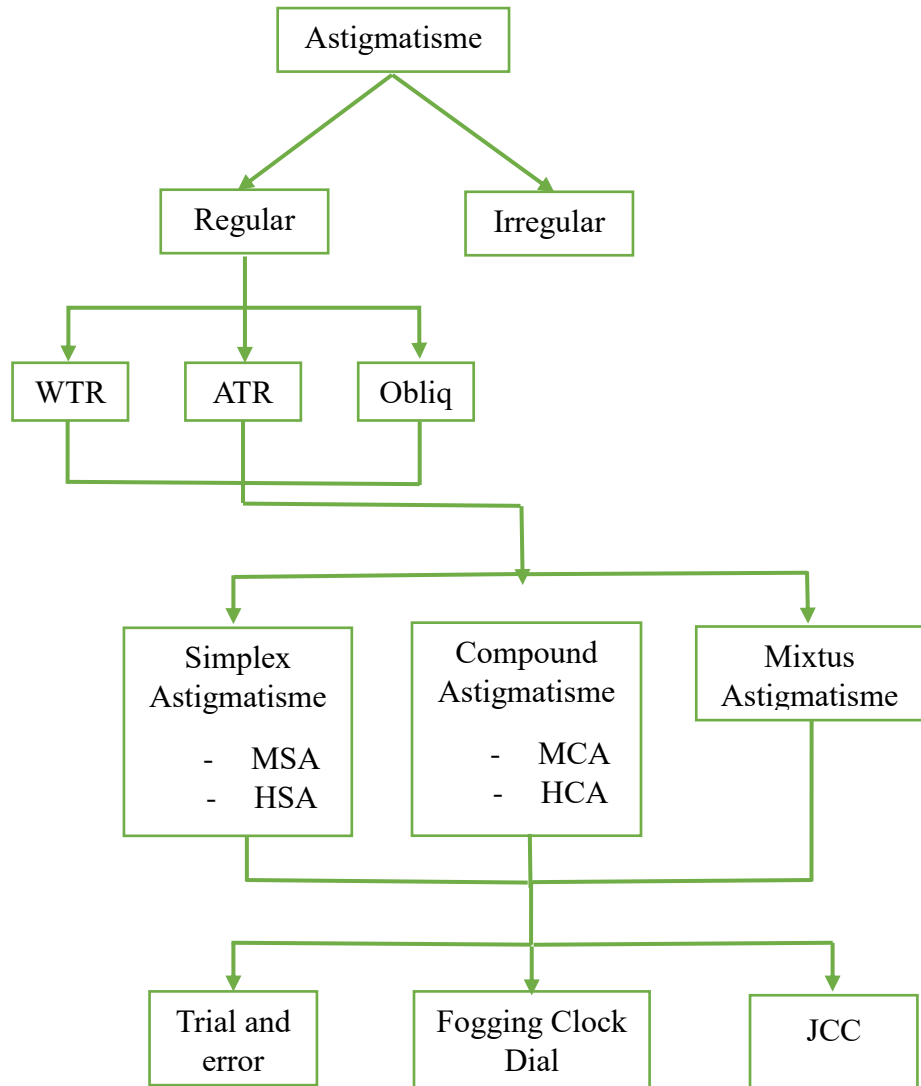
D. Relevansi penelitian sebelumnya

No	Nama	Judul	Tahun	Metode Penelitian	Hasil
1	2	3	4	5	6
1.	Ayuni sukarman	Perbandingan pemeriksaan astigmat menggunakan teknik cross cyinder dan clock dial	2019	Deskriptif kuantitatif	Didapatkan pada proses pemeriksaan menggunakan metode jackson cross cylinder dengan pasien yang mempunyai power astigmatisme rendah hasil mencapai visus terbaik akurat dan waktu yang cepat dan pemeriksaan fogging clock dial mencapai visus terbaik akurat dan lebih cepat untuk pemeriksaan astigmat tinggi.
2.	Yuanita lestari	Perbandingan eektivitas clock dial dan fan chart dengan metode fogging	2019	Deskriptif kuantitatif	Didapatkan pemeriksaan astigmatisme menggunakan objek clock dial lebih efektif dibandingkan menggunakan objek fan chart. Efektivitas pemeriksaan astigmatisme diketahui bahwa dari 10 responden, 6 responden (60%) lebih efektif menggunakan objek clock dial pada pemeriksaan astigmatisme. Sementara itu, 4 responden (40%) lainnya lebih efektif menggunakan objek fan chart

3.	nurqolbiyati	Evaluasi pemeriksaan astigmat dengan menggunakan teknik jackson cross cylinder dan teekniik stenopaeic slit dalam menentukan akurasi axis silinder astigmat	2020	<i>Cross sectional</i>	Didapatkan bahwa Axis astigmat dengan teknik JCC paling banyak pada axis 0°-30° (astigmat With The Rule), axis astigmat dengan teknik Stenopaeic Slit paling banyak didapatkan pada meridian 0°-30° (astigmat With The Rule), dan didapatkan axis astigmat yang sama baik dengan pemeriksaan JCC maupun dengan Stenopaeic Slit, yaitu sama-sama pada axis 0°-30° (astigmat With The Rule). Pada pemeriksaan JCC dan Stenopaeic Slit didapatkan akurasi axis yang sama yaitu pada axis 0°-30° (astigmat With The Rule).
----	--------------	---	------	------------------------	--

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

E. Kerangka Teori



Keterangan:

WTR : *With The Rule*

ATR : *Against The Rule*

Obliq : *Oblique Astigmatisme*

MSA : *Myopicus Simplex Astigmatisme*

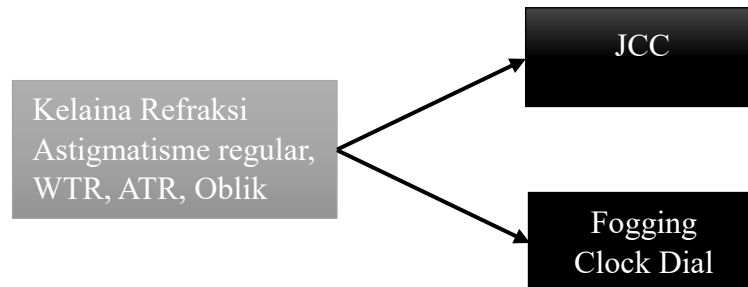
HAS : *Hypermetropicus Simplex Astigmatisme*

MCA : *Myopicus Compositus Astigmatisme*

HCA : *Hypermetropicus Compositus Astigmatism*

JCC : *Jackson Cross Cylinder*

F. Kerangka Konsep



Keterangan:



: Variabel bebas (Refraksi *Astigmatisme*)



: Variabel terikat (Hasil JCC dan *Fogging Clock dial*)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan observasional analitik, yaitu penelitian yang diarahkan untuk menjelaskan suatu keadaan atau situasi.(Alfarisi et al., 2024) Peneliti mencoba untuk membandingkan pemeriksaan *Jackson cross cylinder* (JJC) dan pemeriksaan *fogging Clock dial* pada penderita *astigmatisme* untuk menentukan ada tidaknya perubahan/perbedaan antara variabel.

Penelitian ini menggunakan setudi cross sectional dengan tujuan untuk melihat perbandingan pemeriksaan *Jackson cross cylinder* (JJC) dan pemeriksaan *fogging Clock dial* pada penderita *astigmatisme* di Rumah Sakit Mata Makassar tahun 2025

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Mata, Lingkar Barat Tallasa City, Tamalanrea, Kec. Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan 14 April – 14 Mei 2025

C. Populasi dan Sempel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien yang datang di Rumah Sakit Mata Makassar pada bulan 14 April – 14 Mei 2025

2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Accidental Sampling*, yaitu sampel adalah seluruh jumlah populasi yang memenuhi kriteria inklusi.

D. Kriteria Sampel

1. Kriteria Inklusi

- a. Pasien dengan kelainan refraksi *astigmatisme* dengan koreksi terbaik pada kedua mata.
- b. Bersedia ikut penelitian
- c. Penderita *astigmatisme* regular

2. Kriteria Eksklusi

- a. Pasien tidak ada riwayat *astigmatisme*
- b. Pasien menolak ikut serta dipenelitian ini
- c. Penderita *astigmatisme* irregular

E. Identifikasi Variabel

1. Variabel bebas : Kelainan refraksi *astigmatisme*
2. Variabel terikat : Hasil nilai power dan axis dari pemeriksaan teknik JCC dan fogging Clok dial

F. Definisi oprasional dan kriteria objek

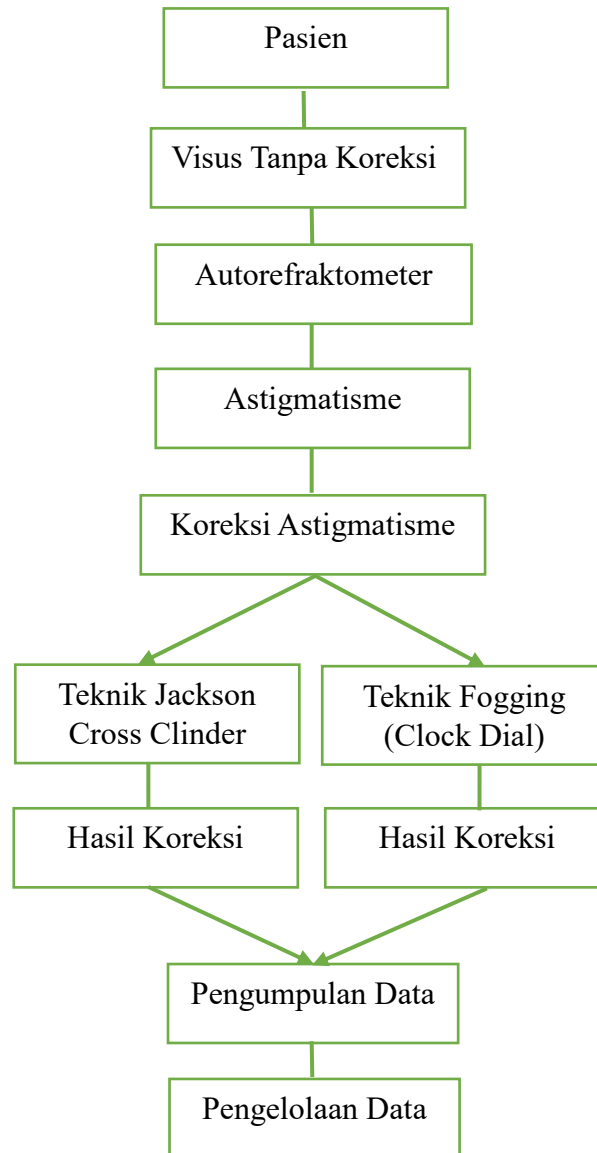
1. Jenis kelamin adalah dinyatakan dengan perbedaan indentitas kelamin yang dinyatakan sebagai laki-laki dan perempuan.
2. Usia adalah dinyatakan dari tanggal kelahiran atau berdasarkan surat keterangan kelahiran yang dinyatakan dalam tahun.
3. Ketajam penglihatan merupakan pemeriksaan untuk melihat ketajaman penglihatan dalam satuan log MAR.
4. *Atigmatisme* adalah suatu kondisi refraktif yang merupakan akibat dari dua meridian utama mata yang memiliki dayabias yang berbeda dinyatakan dengan *astigmatisme compound, simple astigmatisme dan mixed astigmatisme*.
5. Koreksi *astigmatisme* adalah koreksi dengan memakai lensa dengan dua kekuatan yang berbeda, yaitu lensa seferis dan silinder dinyatakan dalam dioptri, koreksi astigmatisme tanda:
 - a. WTR : Berada atau berdekatan 180° (0-30, 151-180)
 - b. ATR : Berada atau berdekatan 90° (61-90, 91-120)
 - c. Oblik : Lebih dari 30° dari sudut 90° atau 180° (31-60, 121-150)
6. Koreksi astigmatisme berdasarkan besarnya power:
 - a) Astigmat rendah : -0.25 sampai dengan -1.00 Dioptri
 - b) Astigmat sedang : -1.25 sampai dengan -2.75 Dioptri
 - c) Astigmat tinggi : Lebih dari -3.00 Dioptri

7. *Jackson cross cylinder* atau cross-silinder jackson adalah untuk pemeriksaan mendeteksi axis pada pemeriksaan astigmat dengan menggunakan lensa JCC hasilnya dinyatakan dalam axis Dioptri
8. *Fogging Clock dial* adalah metode sederhana yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur *Astigmatisme* pada mata. Ini biasanya melibatkan alat berupa sebuah lingkaran dengan garis-garis radial yang menyerupai jarum jam (biasanya berjumlah 12 hingga 24), semuanya berpusat pada titik tengah.

G. Instrumen Penelitian

1. Alat
 - a. Autorefraktometer / Keratometer
 - b. *Jackson cross cylinder* (JCC)
 - c. *Clock dial*
 - d. Trial frame
 - e. Trial lens
2. Bahan
 - a. Buku
 - b. Pulpen

H. Alur Penelitian



I. Pengumpulan Data

Data penelitiann ini berupa data primer yang diperoleh dengan peneliti melakukan Evaluasi refraksi pada pasien astigmatisme dilakukan melalui penerapan teknik *Jackson Cross Cylinder (JCC)* yang dikombinasikan dengan metode *fogging* menggunakan *clock dial*. untuk membandingkan hasil akhir pada pasien penderita *astigmatisme*.

J. Pengolaan Data

Data yang telah diperoleh kemudian dikumpulkan dan diolah dengan tahap sebagai berikut

1. Editing

Data yang diambil terlebih dahulu dilakukan pengecekan kelengkapan data untuk mengoreksi kesalahan. Data yang tidak lengkap dan salah tidak dipakai dalam penelitian.

2. *Cleaning*

Pemeriksaan seluruh data yang telah dimasukkan ke dalam computer agar terhindar dari kesalahan saat akan dimasukkan data.

3. *Coding*

Data yang sudah terkumpul kemudian diberi kode untuk semua variabel agar dapat memudahkan penelitian dalam pengolahan data yang akan dimasukkan didalam komputer.

4. *Entry*

Data akan dimasukkan kedalam program pengolahan statistic.

5. *Analyzing*

Menyiapkan data yang telah diolah dan dianalisis kemudian hasil dari penelitian akan ditampilkan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

K. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji VF-14 QOL yang dituangkan dalam bentuk statistik menggunakan SPSS

1. Analisis Univariat :

Tujuan dari analisis univariat ini adalah untuk menggambarkan karakteristik dari masing-masing variabel yang diteliti. Formatnya tergantung pada tipe data, untuk tipe data numeric digunakan nilai mean (rata-rata), median, standar deviasi, dan interquarti range, min dan maks. Sedangkan data kategorik yang digunakan distribusi frekuensi dengan menggunakan ukuran persentase atau proporsi. Untuk setiap variabel, setelah mengetahui sifat masing-masing variabel dapat dilanjutkan dalam analisis yang lebih lanjut.

2. Analisis Bivariat :

Analisis bivariat dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi. Variabel independen dan dependen pada penelitian ini merupakan data numerik (hasil dari penghitungan dan pengukuran) yang diubah menjadi data kategorik (pengklasifikasian/penggolongan data berdasarkan jenis pekerjaan, pendidikan) (HASTONO, 2006). Berdasarkan hal tersebut maka uji Chi-Square, sehingga pengujian dilanjutkan dengan uji alternatif Kolmogorov Smirnov (alat statistik non-parametrik yang digunakan

untuk menguji kesamaan jenis distribusi pada dua sampel yang berasal dari dua populasi yang berbeda. Uji ini berguna ketika Kita ingin memastikan apakah dua kelompok data memiliki distribusi yang serupa atau berbeda secara signifikan). Uji bivariat dilakukan pada interval kepercayaan (IK) 95%. Analisis data dilakukan dengan perbandingan nilai probabilitas α (0,05%). H_0 diterima jika $p > \alpha$ berarti tidak ada hubungan dan H_0 ditolak jika $p < \alpha$ berarti tidak ada hubungan.

L. Etika Penelitian

Penelitian ini adalah kegiatan yang banyak melibatkan banyak pihak. Agar tidak ada pihak-pihak yang merasa dirugikan, maka diperlukan adanya etika. Etika yang harus dilakukan adalah:

1. Informed Consent

Lembar persetujuan disampaikan kepada calon responden, penelitian menjelaskan maksud dan tujuan peneliti, apabila bersedia menjadi responden, maka peneliti memohon kesediaan untuk menandatangani lembar persetujuan. Bila calon responden tidak bersedia, peneliti tidak boleh melaksanakan dan harus menghormati calon responden.

2. Anomity

Untuk menjaga kerahasiaan peneliti tidak akan mencantumkan nama responden tetapi lembar tersebut diberi kode.

3. Confidentiality

Kerahasiaan informasi responden dijamin oleh peneliti dan hanya kelompok data tertentu akan dilapor sebagai hasil penelit.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Sejarah RS Mata Makassar

Rumah Sakit Mata Makassar sebelumnya dibentuk seksi mata dibawah koordinasi dan pengawasan Kanwil Departemen Kesehatan Provinsi SulSel dikepalai oleh Prof. Dr. dr. Waraoue, DSM yang dulunya berlokasi di Jln. G. Lompobattang No. 10 Makassar.

Dalam rangka pengembangan pelayanan kesehatan mata, maka pemerintah melalui SK Menkes RI no. 350 a/Menkes/SK/VI/1991 melambangkan 12 UPT di bidang kesehatan masyarakat, salah satu diantaranya adalah RSK Mata Makassar prop. SulSel diresmikan oleh Dirjen Binkesmas Depkes RI Dr. Leimena, MPH di gedung baru Komp. Kesehatan Banta Bantaeng Jl. Wijaya Kusuma Raya No. 19 Makassar.

Pada tanggal 10 januari 200 RSK Mata Makassar SulSel melakukan kerjasama dengan bagian Ilmu Kesehatan THT FK-Unhas mengadakan uji coba kesehatan THT terpadu dengan dukungan dari Depkes RI, maka pada tanggal 08 Mei 2006 kerjasama tersebut dikukuhkan secara resmi.

Sesuai peraturan Menkes No. 1652/Menkes/Per/XII/2005 struktur dan organisasi BKMM Makassar meningkat dari Eselon IIIb menjadi Eselon IIIa dengan wilayah kerja meliputi 13 Provinsi.

Sejak dari Seksi Kesehatan Mata sampai sekarang telah beberapa kali pergantian pimpinan.

- a. Prof DR. Dr. Warouw, DSM tahun 1955 sampai dengan 1970
- b. Prof dr. Umar, DSM tahun 1970 sampai dengan 1982
- c. dr. Robert Sutjiadi, DSM tahun 1982 sampai dengan 1992
- d. dr. Samuel R. Dundu, DSM tahun 1992 sampai dengan 1995
- e. dr. Ny. Hj. Rahasiah Taufik, DSM tahun 1995 sampai dengan 2013
- f. dr. Hamzah, Sp.M tahun 2003 sampai dengan 2011
- g. dr. Noor Syamsu, Sp.M,M.Kes (Mars) tahun 2011
- h. dr. Asnadah, MARS sampai sekarang

Saat ini Balai Kesehatan Mata Masyarakat Makassar telah berubah menjadi Badan Layanan Umum berdasarkan Surat Keputusan Menteri Keuangan dengan Nomor 56/KMK.05/2011 tentang penetapan Balai Kesehatan Mata Masyarakat Makassar pada Kementerian Kesehatan sebagai instalasi pemerintah yang menetapkan Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum (PK-BLU) dengan status Badan Layanan Umum secara penuh (BLU secara penuh). Dengan status blu secara penuh memberikan fleksibilitas pengelolaan keuangan kepada Balai Kesehatan Mata Masyarakat Makassar sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 23 tahun 2005.

- a. Visi

Menjadi Rumah Sakit Rujukan Mata Unggulan Di Kawasan Timur Indonesia.

b. Misi

1. Melaksanakan pelayanan kesehatan mata yang unggul dan berkualitas
2. Melaksanakan pendidikan dan penelitian yang terintegrasi dengan pelayanan kesehatan mata.
3. Mengembangkan tata kelola yang efektif dan efisien.
4. Meningkatkan kualitas sdm yang profesional dan kompetitif

c. Tujuan

Berdasarkan hasil kajian terhadap berbagai aspek, baik faktor internal yang meliputi kekuatan dan kelemahan maupun faktor eksternal berupa peluang dan ancaman, RSK Mata Makassar memiliki potensi untuk melakukan perubahan status kelembagaan dari Balai Kesehatan dengan skema Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) menjadi Balai Kesehatan dengan penerapan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum (PPK-BLU). Dengan demikian, dirumuskan tujuan sebagai berikut:

Untuk merealisasikan misi pertama “*Menyelenggarakan pelayanan kesehatan mata yang paripurna*”, maka tujuan yang ingin dicapai adalah:

- a. Terwujudnya layanan yang efektif, efisien, berkualitas, responsif, transparan, serta dapat dijangkau oleh masyarakat.
- b. Peningkatan mutu sumber daya manusia (SDM)
- c. Penyediaan sarana dan prasarana yang modern, lengkap, serta berkualitas sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

- d. Terselenggaranya sistem pengelolaan serta pelaporan keuangan dan aset negara yang akuntabel.
- e. Peningkatan kegiatan Komunikasi, Informasi, dan Edukasi (KIE) kepada masyarakat.
 1. Untuk mengimplementasikan misi kedua "*Melaksanakan kegiatan pendidikan, pelatihan, dan penelitian kesehatan mata*", maka tujuan yang ditetapkan adalah terselenggaranya pendidikan, pelatihan, serta penelitian di bidang kesehatan mata.
 2. Dalam rangka mewujudkan misi ketiga "*Menyelenggarakan pelayanan unggulan katarak, glaukoma, dan kelainan refraksi*", maka tujuan yang ditetapkan adalah terlaksananya pelayanan unggulan katarak, glaukoma, dan refraksi secara efektif, efisien, berkualitas, serta terjamin mutunya.

B. HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Mata Makassar pada tanggal 14 April – 14 Mei dan dalam penelitian ini di dapatkan sampel astigmatisme sebanyak 61 orang.

Prosedur pemeriksaan ini adalah setelah dilakukan pemeriksaan tajam penglihatan dan didapatkan Visus < 20/20 maka dilakukan pemeriksaan pinhole untuk mendeteksi ada tidaknya refraksi yang belum terkoreksi, jika pinhole maju artinya ada astigmatisme. Kemudian dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan teknik JCC dan teknik Fogging Clock Dial untuk menilai axis astigmatisme. Kemudian dilanjutkan koreksi astigmatisme berdasarkan hasil

pemeriksaan. Astigmatisme dilakukan dengan menggunakan teknik JCC terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan Fogging Clock Dial dan nilai cylinder axis dari dua pemeriksaan ini telah dibandingkan.

Tabel 4.1 Karakteristik Sampel Menurut Usia, Jenis Kelamin, Visus Awal, Power, Visus Akhir, terhadap evaluasi pada pemeriksaan JCC dan Fogging Clock Dial Di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025

Jenis Kelamin	n	%
Laki-Laki	20	32,8
Perempuan	41	67,2
Usia		
1-20.	12	19,7
21-40	29	47,5
41-60	14	23
>61	6	9,8
Visus Awal OD		
0,05-0,1	15	24,6
0,15-0,2	4	6,6
0,3-0,4	11	18
0,5-0,6	6	9,8
0,7-0,8	14	23
0,9-1,0	11	18
Visus Awal OS		
0,05-0,1	12	19,7
0,15-0,2	12	19,7
0,3-0,4	6	9,8
0,5-0,6	8	13,1
0,7-0,8	18	29,5
0,9-1,0	5	8,2
Power JCC OD		
Atigmatisme rendah (C-0.25 - C-1.00)	46	75,4
Astigmatisme sedang (C-1.25 - C-2.75)	12	19,7
Astigmatisme tinggi (> C-3.00)	3	4,9
Power JCC OS		
Atigmatisme rendah (C-0.25 - C-1.00)	48	78,7
Astigmatisme sedang (C-1.25 - C-2.75)	11	18
Astigmatisme tinggi (> C-3.00)	2	3,3
Power Fogging OD		
Atigmatisme rendah (C-0.25 - C-1.00)	46	75,4
Astigmatisme sedang (C-1.25 - C-2.75)	12	19,7

Astigmatisme tinggi (> C-3.00)	3	4,9
Power Fogging OS		
Atigmatisme rendah (C-0.25 - C-1.00)	48	78,7
Astigmatisme sedang (C-1.25 - C-2.75)	11	18
Astigmatisme tinggi (> C-3.00)	2	3,3
Visus Akhir OD		
0,9-1,0	61	100
Visus Akhir OS		
0,7-0,8	2	3,3
0,9-1,0	59	96,7
Total	61	100

Sumber data RS Mata Makassar Tahun 2025

Adapun karakteristik sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.1. dari tabel 4.1 di dapatkan perempuan lebih banyak yaitu 41 orang (67,2%) sedangkan laki-laki 20 orang (32,8%). Adapun usia terbanyak 21-40 tahun sebanyak 29 orang (47,5%), di ikuti usia 41-61 tahun sebanyak 14 orang (23,0%), kemudian 1-20 tahun sebanyak 12 orang (19,7%), dan usia >61 tahun sebanyak 6 orang (9,8%).

Pada pemeriksaan visus awal pada mata kanan yang banyak di temukan pada kisaran rentang visus 0,05-0,1 sebanyak 15 orang (24,6%) dan didapatkan pasien visus paling sedikit pada kisaran 0,15-0,2 sebanyak 4 orang (6,6%). Sedangkan pada pemeriksaan visus awal pada mata kiri banyak di temukan pada kisaran rentang visus 0,7-0,8 sebanyak 18 orang (29,5%) dan di dapatkan pasien visus palig sedikit pada kisaran 0,9-1,0 sebanyak 5 orang (8,2%).

Pada pemeriksaan menggunakan teknik JCC mata kanan terbanyak ditemukan pada astigmatisme rendah (-0.25 sampai -1.00) yaitu sebanyak 46 orang (75,4%), dan paling sedikit astigmatisme tinggi (>3.00) yaitu 3 orang (4,9%). Adapun pada mata kiri di dapatkan terbanyak pada astigmatisme rendah (-

0.25 sampai -1.00) yaitu sebanyak 48 orang (78,7%), dan paling sedikit astigmatisme tinggi (>3.00) yaitu 2 orang (3,3%).

Pada pemeriksaan menggunakan teknik Fogging Clock Dial mata kanan terbanyak ditemukan pada astigmatisme rendah (-0.25 sampai -1.00) yaitu sebanyak 46 orang (75,4%), dan paling sedikit astigmatisme tinggi (>3.00) yaitu 3 orang (4,9%). Adapun pada mata kiri di dapatkan terbanyak pada astigmatisme rendah (-0.25 sampai -1.00) yaitu sebanyak 48 orang (78,7%), dan paling sedikit astigmatisme tinggi (>3.00) yaitu 2 orang (3,3%).

Pada pemeriksaan visus akhir pada mata kanan ditemukan pada visus 0,9-1,0 sebanyak 61 orang (100%). Mata kiri didapatkan pada 0,7-0,8 sebanyak 2 orang (3,3%) dan 0,9-1,0 sebanyak 59 orang (96,7%).

Tabel 4.2 Distribusi Axis *with the rule* (WTR) dengan Teknik Pemeriksaan JCC di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025

AXIS	JCC				Fogging Clock Dial			
	OD		OS		OD		OS	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0-30, 151-180 (WTR)	23	37,7	20	32,8	23	37,7	20	32,8

Sumber data RS Mata Makassar Tahun 2025

Pada tabel 4.2 kelompok sumbu astigmatisme 0–30° dan 151–180° yang termasuk kategori With-The-Rule (WTR), diperoleh bahwa: Metode Jackson Cross Cylinder (JCC) menunjukkan mata kanan (OD) sebanyak 23 mata (37,7%) dan mata kiri (OS) sebanyak 20 mata (32,8%). Metode Fogging Clock Dial mata kanan (OD) 23 mata (37,7%) dan mata kiri (OS) 20 mata (32,8%).

Tabel 4.3 Distribusi Axis *against the rule* (ATR) dengan Teknik Pemeriksaan Fogging Clock Dial di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025

AXIS	JCC				Fogging Clock Dial			
	OD		OS		OD		OS	
	n	%	n	%	n	%	n	%
61-90, 91-120 (ATR)	31	50,8	35	57,4	31	50,8	35	57,4

Sumber data RS Mata Makassar Tahun 2025

Pada tabel 4.3 kelompok sumbu astigmatisme 61–90° dan 91–120° yang termasuk kategori Against-The-Rule (ATR), diperoleh hasil: Metode Jackson Cross Cylinder (JCC) menunjukkan mata kanan (OD) sebanyak 31 mata (50,8%) dan mata kiri (OS) sebanyak 35 mata (57,4%). Metode Fogging Clock Dial mata kanan (OD) 31 mata (50,8%) dan mata kiri (OS) 35 mata (57,4%).

Tabel 4.4 Distribusi Axis *astigmatisme obliq* dengan Teknik Pemeriksaan Fogging Clock Dial di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025

AXIS	JCC				Fogging Clock Dial			
	OD		OS		OD		OS	
	n	%	n	%	n	%	n	%
31-60, 121-150 (Obliq)	7	11,5	6	9,8	7	11,5	6	9,8

Sumber data RS Mata Makassar Tahun 2025

Pada tabel 4.4 kelompok sumbu astigmatisme 31–60° dan 121–150° yang termasuk kategori *astigmatisme obliq*, diperoleh hasil: Metode Jackson Cross Cylinder (JCC) menunjukkan mata kanan (OD) sebanyak 7 mata (11,5%) dan mata kiri (OS) sebanyak 6 mata (9,8%). Metode Fogging Clock Dial mata kanan (OD) 7 mata (11,5%) dan mata kiri (OS) 6 mata (9,8%).

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Astigmatisme dengan Teknik JCC dan Teknik Fogging Clock Dial di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025

AXIS	OD				OS			
	JCC		Fogging Clock Dial		JCC		Fogging Clock Dial	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0-30, 151-180 (WTR)	23	37,7	23	37,7	20	32,8	20	32,8
61-90, 91-120 (ATR)	31	50,8	31	50,8	35	57,4	35	57,4
31-60, 121-150 (Obliq)	7	11,5	7	11,5	6	9,8	6	9,8
TOTAL	61	100	61	100	61	100	61	100

Sumber data RS Mata Makassar Tahun 2025

Pada tabel 4.5 didapatkan hasil pada pemeriksaan astigmatisme dengan teknik JCC mata kanan paling banyak didapatkan pada astigmatisme rendah (-0.25 sampai -1.00) yaitu sebanyak 46 orang (75,4%), begitupun dengan pemeriksaan dengan menggunakan teknik Fogging Clock Dial paling banyak didapatkan pada astigmatisme rendah (-0.25 sampai -1.00) yaitu sebanyak 46 orang (75,4%),

Pada pemeriksaan menggunakan teknik JCC mata kiri paling banyak didapatkan pada astigmatisme rendah (-0.25 sampai -1.00) yaitu sebanyak 48 orang (78,7%), begitupun dengan pemeriksaan dengan menggunakan teknik Fogging Clock Dial paling banyak didapatkan pada astigmatisme rendah (-0.25 sampai -1.00) yaitu sebanyak 48 orang (78,7%)

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Hasil Axis Cylinder dengan Teknik JCC dan Teknik Fogging Clock Dial di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025

AXIS	OD				OS			
	JCC		Fogging Clock Dial		JCC		Fogging Clock Dial	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0-30, 151-180 (WTR)	23	37,7	23	37,7	20	32,8	20	32,8
31-60, 121-150 (Obliq)	7	11,5	7	11,5	6	9,8	6	9,8
61-90, 91-120 (ATR)	31	50,8	31	50,8	35	57,4	35	57,4
TOTAL	61	100,0	61	100,0	61	100,0	61	100,0

Sumber data RS Mata Makassar Tahun 2025

Pada tabel 4.6 didapatkan hasil pada pemeriksaan menggunakan teknik JCC mata kanan paling banyak ATR yaitu sebanyak 31 mata (50,8%) begitupun dengan pemeriksaan dengan menggunakan teknik Fogging Clock Dial paling banyak ATR yaitu sebanyak 31 mata (50,8%). Pada pemeriksaan menggunakan teknik JCC mata kiri paling banyak ATR yaitu sebanyak 35 mata (57,4%) begitupun dengan pemeriksaan dengan menggunakan teknik Fogging Clock Dial paling banyak ATR yaitu sebanyak 35 mata (57,4%).

Tabel 4.7 Hasil uji Wilcoxon berdasarkan power dan Axis Cylinder dengan Teknik JCC dan Teknik Fogging Clock Dial di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025

Jenis Pemeriksaan	Mata	N	Negative Ranks	Positive Ranks	Ties	Z	p-value
Power Fogging Clock Dial vs Power JCC	OD	61	0	0	61	0.000	1.000
	OS	61	0	0	61	0.000	1.000
Axis Fogging Clock Dial vs Axis JCC	OD	61	0	0	61	0.000	1.000
	OS	61	0	0	61	0.000	1.000

Sumber data RS Mata Makassar Tahun 2025

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon Signed-Rank Test terhadap 61 responden, diperoleh nilai $Z = 0.000$ dan $p = 1.000$ untuk perbandingan antara metode Jackson Cross Cylinder (JCC) dan Fogging Clock Dial, baik pada pemeriksaan power maupun axis silinder, pada mata kanan (OD) dan mata kiri (OS). Seluruh data termasuk dalam kategori ties, yang berarti tidak terdapat perubahan nilai antara kedua metode. Hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan secara statistik antara hasil pemeriksaan dengan dua metode tersebut.

C. Pembahasan

1. Perbedaan hasil pemeriksaan *Jackson cross cylinder* (JCC) dan *fogging Clock dial* pada penderita *Astigmatisme*.

Pada tabel 4.5 distribusi hasil pemeriksaan teknik Jackson cross cylinder (JCC) dan fogging Clock dial pada penderita Astigmatisme didapatkan hasil yang sama, pada mata kanan paling banyak didapatkan yaitu astigmatisme rendah (-0.25 sampai -1.00) sebanyak 46 mata (75,4%) di ikuti dengan astigmatisme sedang (-1.25 sampai -2.75) yaitu 12 mata (19,7%) dan yang paling sedikit astigmatisme tinggi (>3.00) yaitu 3 mata (4,9%).

Pada mata Kiri paling banyak didapatkan yaitu astigmatisme rendah (-0.25 sampai -1.00) sebanyak 48 mata (78,7%) di ikuti dengan astigmatisme sedang (-1.25 sampai -2.75) yaitu 11 mata (18,0%) dan yang paling sedikit astigmatisme tinggi (>3.00) yaitu 2 mata (3,3%).

Hasil yang sejalan dilaporkan oleh (Hassan Hashemi, 2012) yang dilakukan di shahround iran tentang prevelensi astigmatisme yang tinggi,

mendapatkan sampel astigmatisme rendah 49,1% dan astigmatisme sedang 24,1% dan astigmatisme tinggi 3,4%

Hasil lain dilaporkan oleh (Remón & Furlan, 2019) yang dilakukan diaustralia tentang pengaruh kekuatan silinder dan perubahan sumbu terhadap penglihatan, mendapatkan sampel sebanyak 56 sampel yang astigmatisme rendah 16 mata, astigmatisme sedang 32 mata dan astigmatisme tinggi 8 mata.

Hasil power dengan pemeriksaan teknik *Jackson cross cylinder* (JCC) dan *fogging Clock dial* pada penderita *Astigmatisme*, tidak terdapat perbedaan dikarenakan pada saat pemeriksaan mata menentukan power Seperis dan Cylinder dengan teknik *Jackson cross cylinder* (JCC) dan *fogging Clock dial* pada penderita *Astigmatisme* keduanya mendapatkan Power yang sama.

2. Mengevaluasi Hasil pemeriksaan teknik *Jackson Cross Cylinder* dan *fogging Clock Dial* pada penderita *astigmatisme with the rule* (WTR), *against the rule* (ATR), dan *Oblik*

Pada tabel 4.6 distribusi axis astigmatisme terhadap evaluasi pemeriksaan teknik JCC dan teknik Fogging Clock Dial didapatkan hasil yang sama banyaknya, pada mata kanan paling banyak didapatkan pada axis *against the rule* (ATR) sebanyak 31 mata (50,8%) di ikuti *with the rule* (WTR) sebanyak 23 mata (37,7%) dan *Oblik* Sebanyak 7 mata (37,7%), pada mata kiri paling banyak didapatkan pada axis *against the rule* (ATR) sebanyak 35 mata (57,4%) di ikuti *with the rule* (WTR) sebanyak 20 mata (32,8%). dan *Oblik* Sebanyak 6 mata (9,8%).

Hasil yang sama dilaporkan (Yu et al., 2017) di Tiongkok Tengah tentang evaluasi biometri astigmatisme pada pasien operasi katarak, mendapatkan sampel sebanyak 1535 mata *against the rule* (ATR) dan 1186 mata *with the rule* (WTR) dan 488 mata *Oblik*.

Hasil yang berbeda dilaporkan oleh (Ueno et al., 2021) di Jepang tentang perbandingan astigmat regular dan irregular didapatkan astigmat regular *with the rule* (WTR) lebih banyak dibandingkan *against the rule* (ATR) dan *Oblik*. Dan hasil (Abbasi et al., 2013) yang dilakukan di Pakistan mendapatkan sampel sebanyak 140 mata yang *with the rule* (WTR) dan 117 orang yang *against the rule* (ATR) dan 31 orang *Oblik*.

Hasil axis dengan pemeriksaan teknik *Jackson cross cylinder* (JCC) dan *fogging Clock dial* pada penderita *Astigmatisme*, tidak terdapat perbedaan dikarnakan pada saat pemeriksaan mata menentukan axis dengan teknik *Jackson cross cylinder* (JCC) dan *fogging Clock dial* pada penderita *Astigmatisme* keduanya mendapatkan axis yang sama, dimana letak axis tidak akan berubah meskipun menggunakan teknik yang berbeda.

D. Kelebihan dan Kekurangan Penelitian

1. Kelebihan Penelitian

Belum didapatkan penelitian yang membahas mengenai axis *astigmatisme* menggunakan teknik *Jackson Cross Cylinder* dan *fogging Clock dial*

2. Kelemahn Penelitian

Koreksi menggunakan teknik *Jackson Cross Cylinder* dan *fogging Clock dial* pada pasien *astigmatisme* membutuhkan waktu yang cukup lama. Pada

pemeriksaan menentukan axis dengan teknik Jackson Cross Cylinder terlebih dahulu baru kemudian teknik Fogging Clock Dial setelah itu menentukan power astigmatisme, sehingga dampaknya menimbulkan ketidaknyamanan pada pasien.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Axis *astigmatisme with the rule* (WTR) dengan teknik JCC dan Fogging Clock Dial didapatkan hasil yang sama banyaknya pada mata kanan sebanyak 23 orang (37,7%) Pada mata kiri sebanyak 20 orang (32,8%).
2. Axis *astigmatisme against the rule* (ATR) dengan teknik JCC dan Fogging Clock Dial didapatkan hasil yang sama banyaknya pada mata kanan sebanyak 31 orang (50,8%) Pada mata kiri sebanyak 35 orang (57,4%).
3. Axis *astigmatisme obliq* dengan teknik JCC dan Fogging Clock Dial didapatkan hasil yang sama banyaknya pada mata kanan sebanyak 7 orang (11,5%) Pada mata kiri sebanyak 6 orang (9,8%).

Hasil pemeriksaan teknik *Jackson cross cylinder* (JCC) dan *fogging Clock dial* pada penderita *Astigmatisme*, tidak terdapat perbedaan dikarenakan pada saat pemeriksaan mata menentukan power dan axis dengan teknik *Jackson cross cylinder* (JCC) dan *fogging Clock dial* pada penderita *Astigmatisme* keduanya mendapatkan power dan axis yang sama, dimana hasil power dan letak axis tidak akan berubah meskipun menggunakan teknik yang berbeda.

B. Saran

1. Peneliti berharap agar masyarakat lebih menyadari akan pentingnya menjaga kesehatan mata dengan melakukan pemeriksaan secara rutin untuk menghindari terjadinya kelainan refraksi khususnya astigmatisme
2. Peneliti selanjutnya disarankan untuk memperdalam pemahaman tentang klasifikasi *astigmatisme*, khususnya jenis WTR, ATR, dan oblik, agar dapat melakukan interpretasi (memberikan penjelasan) data refraksi dengan lebih akurat dan tidak keliru dalam menentukan kategori sumbu.
3. Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar/banyak.
4. Peneliti di masa depan disarankan untuk menambahkan variabel lain seperti status pekerjaan, penggunaan gawai, serta kondisi sistemik (misalnya diabetes) yang mungkin berkorelasi dengan perubahan sumbu astigmatisme.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, S., Imtiaz, A., Shah, A. R., & Zamir, Q. (2013). Frequency of amount and axis of astigmatism in subjects of Rawalpindi, Pakistan. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 63(11), 1370–1373.
- Alfarisi, S., Sengngeng, S. A., & Hasnawati, R. (2024). *PTERIGIUM DI RUMAH SAKIT MATA MAKASSAR TAHUN 2024 Di Sulawesi Selatan , pterigium sepuluh macam penyakit utama yang sama di peroleh oleh Syamsu N , ruangan seluruh Pterigium diketahui mempunyai dampak permukaan sekaligus yang signifikan pada meningkatkan .*
- Astawa. (2022). *Gambar 2.1 Sistem Optis Bolamata 6.* 6–43.
- Budiana, W., Nugraha, O. C., & Zakiati, N. (2020). Pemakaian Hidden Bevel Lensa Cr -39 Dengan Auto. *Jurnal Mata Optik*, 1(2).
- Balaji N, Sheeja, et al. 2007. Jacksons Cross Cylinder (JCC). Ophthalmic Instrumentation.,melabaraeyehospital abaraeye <http://ksos.in/ksosjournal/journalsub/Journal Article 9 102 pdf>
- Dana, M. M. (2020). Gangguan Penglihatan Akibat Kelainan Refraksi yang Tidak Dikoreksi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 988–995. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.451>
- Defriva, A., Yanisah, & Rosita, Y. (2020). Characteristics of students of SMP Muhammadiyah 6 Palembang with refractive errors. *Medical Scientific Journal*, 1(0), 15–22.
- Furlan, W. D., Muñoz-Escrivá, L., & Kowalczyk, M. (2000). Jackson cross cylinder - Simple formulation of its optical principles. *Optica Applicata*, 30(2–3), 428–429.
- Hassan Hashemi, M. K. (2012). *High prevalence of astigmatism in the 40- to 64-year-old population of Shahroud, Iran.*
- HASTONO, S. P. (2006). *Anallisis Data.* 1–212.
- Khairuna, I. (2021). *PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN MENGGUNAKAN AUTOREFRAKTOMETER DENGAN MANUAL SNELLEN CHART DI RSU.SIBOLGA.*
- Lestari, T. T., Anggunan, A., Triwahyuni, T., & Syuhada, R. (2020). Studi Faktor Risiko Kelainan Miopia Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 305–312. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.275>

- Lubis, S. (2020). Penentuan Axis Astigmat Menggunakan Tehnik Fogging Pemeriksaan Refraksi Subyektif. *Journal GEEJ*, 7(2).
- Maksus, anung anggito. (2016). *Setandar prosedur pemeriksaan refraksi untuk refraksionis optisien (Diploma Optometri)*.
- Mulya, L. (2020). DIAGNOSIS DAN PENATALAKSANAAN HIPEROPIA PADA PASIEN DEWASA MUDA. *Kesehatan*, II(1), 112–120.
- Musa, M. J., & Zeppieri, M. (2023). *Subjective Refraction Technique: Astigmatic Dial*. January.
- Nuraisah, Y. T. (2022). *PERBANDINGAN EFEKTIVITAS CLOCK DIAL DAN FAN CHART DENGAN METODE FOGGING PADA MAHASISWA D3 REFRAKSI OPTISI STIKES DHARMA HUSADA BANDUNG*.
- Panjaitan, V. C. M., Vandella, S. A., Angeline, D. J., Elisabeth, D. R., Himayani, R., Ayu, P. R., M, V. C., Vandela, S. A., Angeline, D. J., Elisabeth, R., Himayani, R., Ayu, P. R., Kedokteran, F., Lampung, U., Mata, B. I., Kedokteran, F., Lampung, U., Ilmu, B., Klinik, P., ... Lampung, U. (2023). *Astigmatisma*. 13, 214–218.
- Remón, L., & Furlan, W. D. (2019). Effect of cylinder power and axis changes on vision in astigmatic participants: A comment [letter]. *Clinical Optometry*, 11, 63–64. <https://doi.org/10.2147/OPTO.S212510>
- RIZKI ABDILLAH, B., Cahya Nugraha, O., & Supandi, H. (2023). Pemeriksaan Penderita Presbyopia Dengan Status Refraksi Hypermetropia, Myopia, Astigmat Dan Emetropia Masyarakat Cilandak Periode Januari 2023. *Jurnal Mata Optik*, 4(1), 6–17. <https://doi.org/10.54363/jmo.v4i1.114>
- Saunir, I., Yusfita, E., Padang, N., Studi, P., Optisien, R., Refraksi, A., & Padang, Y. (2023). *Pemeriksaan Refraksi Secara Subyektif Pada Penderita Astigmatisme Di Optik Akses Padang*. 02(03), 597–601. <http://jurnal.minartis.com/index.php/jpst/>
- Sheeja, B. N. (2007). *Jackson cross cylinder (JCC) Ophthalmic Instrumentation*. melabaraeyehospital.
- Supriyono, A., Budiana, M. W., & Simarmata, M. M. (2021). Pengaruh penyimpangan aksis pada penderita astigmatisme. *Jurnal Mata Optik*, 3(1), 1–10.

- Ueno, Y., Nomura, R., Hiraoka, T., Kinoshita, K., Ohara, M., & Oshika, T. (2021). Comparison of corneal irregular astigmatism by the type of corneal regular astigmatism. *Scientific Reports*, *11*(1), 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95358-z>
- Wijaya, T., Budiana, M. W., & Wahana Dika, L. (2020). Metode Cross Cylinder Untuk Pemeriksaan Astigmatisme Rendah. *Jurnal Mata Optik*, *1*(1), 18–29. <https://doi.org/10.54363/jmo.v1i1.4>
- Yu, J. G., Zhong, J., Mei, Z. M., Zhao, F., Tao, N., & Xiang, Y. (2017). Evaluation of biometry and corneal astigmatism in cataract surgery patients from Central China. *BMC Ophthalmology*, *17*(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12886-017-0450-2>

LAMPIRAN

Gambar 1. Pemeriksaan Autorefraktometer



Gambar 2. Pemeriksaan Jackson Cross Cylinder



Gambar 3. Pemeriksaan Fogging Clock Dial



	UNIVERSITAS MEGAREZKY FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN PROGRAM STUDI D- III OPTOMETRI	Kode/Nu : UNIMERZ.11.32.04.FM
	Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401 Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : fatelkes.unimerz@gmail.com	Tanggal : 07 Januari 2019 Revisi : 00
		Halaman : 1 dari

Nomor : 033.04.11404.091056/II/2025
 Lampiran : -
 Hal : **Permohonan Surat Rekomendasi Pengambilan data Awal**

Kepada Yang Terhormat
 Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan
 Di
 Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya mahasiswa dari prodi DIII Optometri Universitas Megarezky yang akan melaksanakan Ujian Proposal dan ingin melakukan pengambilan data awal di Rumah Sakit Mata Makassar. Maka kami dari pihak Program Studi bermohon kepada Dekan agar kiranya mahasiswa kami dapat membuat Surat Rekomendasi Pengambilan data Awal agar dapat diterima di tempat tersebut. Adapun nama Mahasiswa kami tersebut yaitu :

Nama : Siti Nur Auliana
 Nim : B1E122009
 Judul : PERBANDINGAN PEMERIKSAAN JACKSON CROSS
 CYLINDER DAN FOGGING CLOCK DIAL PADA PENDERITA
 ASTIGMATISME DI RUMAH SAKIT MATA MAKASSAR 2025

Demikian surat permohonan ini kami buat,. Atas perhatian dan perkenannya kami diucapkan banyak terima kasih.

Makassar, 17 Februari 2025
 A.n Program Studi D III Optometri
 Sekretaris



Tembusan Kepada Yth. :

1. Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan
2. Arsip.

	UNIVERSITAS MEGAREZKY FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN	Kode/No : FATELKES.091056.04/PM
	Membina: S1 Biomedis, S1 Bioinformatika, DIV Teknologi Laboratorium Medis, DIII Teknologi Laboratorium Medis, S1 Administrasi Rumah Sakit, DIII T. Gigi, DIII T. Kardiovaskuler dan DIII Optometri	Tanggal : 07 Januari 2019
	Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401 Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : fatekkes.unimerz@gmail.com	Revisi : 00
		Halaman :

Nomor : 104.091056.04/II/2025
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Pengambilan Data Awal

Kepada Yth.
Kepala LPPM Universitas Megarezky
Di
Makassar

Dengan Hormat,
Dalam rangka pelaksanaan penelitian untuk penyelesaian studi mahasiswa, Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar, maka dengan ini kami mohon sekiranya dapat memberikan izin pengambilan data awal kepada :

Nama Mahasiswa : Siti Nur Auliana
NIM : B1E122009
Program Studi : **D-III Optometri**
Tempat : Rumah Sakit Mata Makassar
Judul Penelitian : Perbandingan Pemeriksaan *Jackson Cross Cylinder dan Fugging Clock Dial* Pada Penderita Astigmatisme di Rumah Sakit Mata Makassar 2025

Demikian permohonan ini, atas segala perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Makassar, 17 Februari 2025



Tembusan Kepada Yth. :

1. Ibu Ketua YPI Mega Rezky Makassar di Makassar;
2. Bapak Rektor UNIMERZ di Makassar sebagai laporan;
3. Ketua Prodi D-III Optometri
4. Arsip.



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY

SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT

Kampus II : Jalan Anlang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 498401 Fax. 498514 Website : <http://universitasmegarezky.ac.id> Email: info@universitasmegarezky.ac.id

Makassar, 5 Maret 2025

Nomor : 07.091056/III/2025
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi Izin Penelitian**

Kepada
Yth : Bapak Gubernur Prov. SulSel
Cq. Kepala UPT P2T BKPM-DPTSP

Di -
Makassar

Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian tugas akhir Mahasiswa Fakultas Teknologi Kesehatan Program Studi DIII Optometri Universitas Megarezky Makassar, maka bersama ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan menerima Mahasiswa (i) kami yang tersebut namanya di bawah ini untuk melakukan Penelitian di Instansi / wilayah kerja yang Bapak/Ibu Pimpin.

Nama : Siti Nur Auliana
N I M : B1E122009
Judul Skripsi/KTI : Perbandingan Pemeriksaan Jackson Cross Cylinder dan Fogging clock dial pada penderita astigmatisme di Rumah Sakit Mata Makassar Tahun 2025

Pembimbing : 1. dr. Soraya Arifin, Sp.M.,M.Kes
2. Eka Sari Ridwan, SKM.,M.Kes

Tempat Penelitian: Rumah Sakit Mata Makassar

Demikian surat permohonan penelitian ini, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Ns. Syahiduriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09-151186 02

Tembusan Kepada Yth:

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : 5511/S.01/PTSP/2025 Kepada Yth.
Lampiran : - Direktur Rumah Sakit Mata Makassar
Perihal : izin penelitian

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 870/07.091056/III/2025 tanggal 05 Maret 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : SITI NUR AULIANA
Nomor Pokok : B1E122009
Program Studi : Optometri
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (D3)
Alamat : Jl. Antang Raya No. 43, Makassar
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara , dengan judul :

*** PERBANDINGAN PEMERIKSAAN JACKSON CROSS CYLINDER DAN FOGGING CLOCK DIAL PADA PENDERITA ASTIGMATISME DI RUMAH SAKIT MATA MAKASSAR 2025 ***

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **08 Maret s/d 30 April 2025**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 08 Maret 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN



ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Peringgal*.



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY**

SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/1/2018 Terakreditasi BAN PT

Kampus II : Jalan Aring Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Faks. 496814 Website : <http://universitasmegarezky.ac.id> Email: info@universitasmegarezky.ac.id

Makassar, 17 Februari 2025

Nomor : 943 /07.091056/II/2025
Lampiran : -
Perihal : **Pengambilan Data Awal**

Kepada Yth : **Direktur Rumah Sakit Mata Makassar**

Di -
Makassar

Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian tugas akhir Mahasiswa Program Studi DIII Optometri Universitas Megarezky Makassar, maka bersama ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan menerima Mahasiswa (i) kami yang tersebut namanya di bawah ini untuk melakukan Pengambilan Data Awal di Instansi / wilayah kerja yang Bapak/Ibu Pimpin.

Nama : Siti Nur Auliana
N I M : B1E12209
Judul Skripsi/KTI : **Perbandingan pemeriksaan jackson cross cylinder dan fogging clock dial pada penderita astigmatisme di Rumah Sakit Mata Makassar**
Pembimbing : **1. dr. Soraya Arifin Sp.M.,M.Kes
2.Eka Sari Ridwan, S.KM.,M.Kes**

Demikian surat permohonan penelitian ini, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala LPPM



Dr. Samsulriyana Sabar, M.Kep
NIDN:09151186 02

Tembusan Kepada Yth:

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

HALAMAN PERSETUJUAN

Proposal dengan Judul:

**PERBANDINGAN PEMERIKSAAN JACKSON CROSS CYLINDER DAN
CLOCK DIAL PADA PENDERITA ASTIGMATISME DI OPTIK MAHARDIKA
MAKASSAR TAHUN 2025**

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan

Tim Penguji Proposal

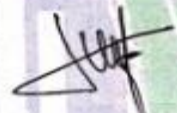
Fakultas Teknologi Kesehatan

Pada hari Sabtu Tanggal 1 Februari 2025

Pembimbing I

Pembimbing II


(dr. Soraya Arifin, Sp.M., M.Kes)


(Eka Sari Ridwan, S.KM, M.Kes)

NIDN. 0910128002

NIDN. 0923038902

Mengetahui

Ketua Program Studi

UNIMERZ


(dr. Andi Sengngeng Relle, Sp.M., MARS)

NIDN. 0923076604

MAKASSAR

HALAMAN PENGESAHAN

PROPOSAL

**PERBANDINGAN PEMERIKSAAN JACKSON CROSS CYLINDER DAN FOGGING
CLOCK DIAL PADA PENDERITA ASTIGMATISME DI RUMAH SAKIT
MATA MAKASSAR TAHUN 2025**

Disusun dan Diajukan Oleh

SITI NUR AULIANA

Nomor Induk Mahasiswa B1E122009

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

TIM PENGUJI

1. dr. Sitti Fitriani, Sp.M., M.Kes

2. dr. Soraya Arifin, Sp.M., M.Kes

3. Eka Sari Ridwan, S.KM.,M.Kes

M/C

Makassar, 17 Februari 2025

Mengetahui:

Dekan

Fakultas Keperawatan dan Keperawatan Kesehatan



Prof. Dr. H. H. Asnah Marzuki, M.Si

NIDK.8879223419

Ketua Program Studi DIII Optometri













dr. Andi Sengeng Relle, Sp.M., MARS)

NIDN.0923076604

	UNIVERSITAS MEGAREZKY FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN PROGRAM STUDI D- III OPTOMETRI	Kode/No : UNIMERZ 11.12.04.FM
	Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401 Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : fatelkes.unimerz@gmail.com	Tanggal : 07 Januari 2019 Revisi : 00
		Halaman : 1 dari

Kartu Bimbingan Tugas Akhir

Nama : Sifi Nur Auliaen
 NIM : B1E122009
 Program Studi : D3 Optometri
 Pembimbing I : dr. Soraya Arifin, Sp.M., M.Kes

TANGGAL	MATERI BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
28/Des 2024	Bab 1 (latar belakang)	
30/Des 2024	Bab 1	
22/Januari 25	Bab 1, 2 dan 3	
30/01 2025	Bab 1, 2, 3	
31/01 2025	BAB 1, 2, 3	
19/02 2025	Definisi operasional Materi refraksi objektif (bab 2, 3)	
/2025	BAB 4	
/2025	BAB 1, 2, 3, 4, 5	
/2025	BAB 1, 2, 3, 4, 5	
/2025	BAB	 ACC



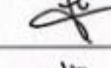

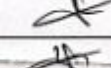

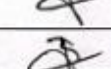
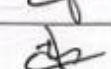
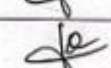
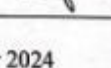
Makassar, 18 November 2024
 Ketua Prodi,

dr. Andi Senggeng Rella, Sp.M., MARS
 NIDN : 0923076604

	UNIVERSITAS MEGAREZKY FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN PROGRAM STUDI D- III OPTOMETRI	Kode/No: UNIMERZ 11.22.04.FM
		Tanggal : 07 Januari 2019
Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401 Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : fatelkes.unimerz@gmail.com		Revisi : 00
		Halaman : 1 dari

Kartu Bimbingan Tugas Akhir

Nama : Siti Nur Auliana
 NIM : 016122000
 Program Studi : D3 Optometri
 Pembimbing II : Epa Sari Widuan, S.KM, M.Kes

TANGGAL	MATERI BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
16/Jan 2025	Bab 1,2,3 (penulisan BAB 1,2,3)	
17/Jan 2025	Bab 1,2,3, (pemberitahuan, Bab 1,2,3)	
24/01 2025	Bab 1,2,3	
30/01 2025	Bab 1,2,3	
1/02 2025	Bab 1,2,3	
1/2025	Bab 4,5	
1/2025	Bab 1,2,3,4,5	
1/2025	Bab 4-5	
1/2025	Bab	
1/2025	Bab	

Makassar, 18 November 2024

Ketua Prodi,

dr. Andi Sengeng Relle, Sp.M., MARS
 NIDN : 0923076604

	UNIVERSITAS MEGAREZKY FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN PROGRAM STUDI D- III OPTOMETRI	Kode/No : UNIMERZ 11.32.04.FM
	Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401 Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : fatelkes.unimerz@gmail.com	Tanggal : 07 Januari 2019 Revisi : 00
		Halaman : 1 dari

**Persetujuan Waktu Seminar Proposal*)
Seminar Hasil*) dan Ujian Akhir*)**

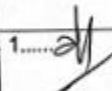
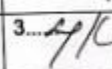
Nama Mahasiswa : Siti Nur Auliana
 NIM : B1E122009
 Program Studi : D III Optometri
 Judul :

**“ PERBANDINGAN PEMERIKSAAN JACKSON CROSS CYLINDER DAN FOGGING
CLOCK DIAL PADA PENDERITA ASTIGMATISME DI RUMAH SAKIT
MAKASSAR TAHUN 2025 “**

Makassar, 26 Juli 2025

Pemohon,


 Siti Nur Auliana

No	Nama Dosen	Jabatan	Persetujuan Waktu		Tanda Tangan
			Seminar I*, II*, Ujian Akhir*		
			Hari/Tgl	Jam	
1	dr. Soraya Arifin, Sp.M., M. Kes	Pembimbing I	Sabtu	Sabtu / 10.00	1..... 
2	Eka Sari Ridwan, SKM., M.Kes	Pembimbing II	Sabtu	14.00	2..... 
3	dr. Sitti Fitriani, Sp. M., M. Kes	Penguji	Sabtu	14.00	3..... 

Keterangan : * coret yang tidak perlu



Ketua Prodi,
 dr. Andi Sengngeng Relle, Sp. M., MARS
 NIDN: 09 230766 04



UNIVERSITAS MEGAREZKY

SK Menristekdikti RI No. 1194/KPT/1/2018 Terakreditasi BAN PT
Alamat : Kampus Jl. Antang Raya No. 43 Telp 0411-492401 / 496401 Fax 496614
Website: <https://www.universitasmegarezky.ac.id/>
Email : info@universitasmegarezky.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS KEUANGAN

Nama : Sifi Nur Auliana
NIM : B1E122009
Program Studi : D3 Optometri

Yang bersangkutan benar telah bebas dari semua pembiayaan pendidikan pada Universitas Megarezky berupa biaya :

1. SPP

Rp 22 / 07 / 2025

2. BPP (I-VM) 6

Rp 22 / 07 / 2025

3. Pakaian

Rp 22 / 07 / 2025

4. KKN/KKP

—

5. Tugas Akhir

Rp 22 / 07 / 2025

6. Praktek

Rp 22 / 07 / 2025

7. Perpustakaan

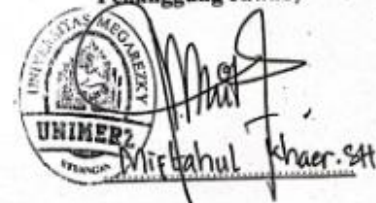
Rp 22 / 07 / 2025

8. Abstrak

Rp 22 / 07 / 2025



Makassar, 22 Juli 2025
Penanggung Jawab,



Catatan.: Tanggal Dikeluarkan Berlaku Sesuai Kalender Akademik