

Hasil Penelitian

Kepada Yth

**PERUBAHAN PENGLIHATAN STEREOSKOPIS PASCA OPERASI
BEDAH KATARAK DI RSUP DR MOHAMMAD HOESIN DAN RS
KHUSUS MATA KOTA PALEMBANG**

TESIS

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS 1
KELOMPOK STAF MEDIK MATA**



Syena Damara Riza Gustam*

Pembimbing :

Dr. Linda Trisna, SpM (K), Subsp. POS

Dr. Alie Solahuddin, SpM (K), Subsp.KBR

Dr Karyusi, SpM

Dr. Erial Bahar, M.Sc

**BAGIAN/KSM ILMU KESEHATAN MATA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA
RUMAH SAKIT DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tesis : Perubahan Penglihatan Stereoskopis Pasca Operasi Bedah Katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata Kota Palembang

Penyusun : Syena Damara Riza Gustam

Palembang, 21 Januari 2025

MENYETUJUI

Pembimbing I



dr. Linda Trisna, Sp.M, Subsp. POS

NIP. 195906041989112001

Pembimbing II



dr. Alie Solahuddin, Sp.M, Subsp. KBR

Pembimbing III



dr. Karyusi, SpM

Pembimbing IV

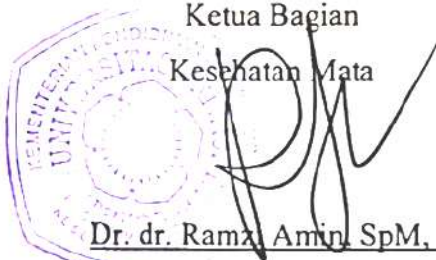


dr. Erial Bahar, M.Sc

NIP.195111141977011001

MENGETAHUI

Ketua Bagian
Kesehatan Mata



Dr. dr. Ramzi Amin, SpM, Subsp. VR

NIP. 197412262008011002

Koordinator Program Studi

Kesehatan Mata



dr. Petty Purwanita, SpM, Subsp. IIM

NIP. 198102262014122002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

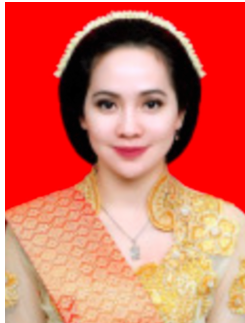
Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Dr. Syena Damara Riza Gustam
NIM : 04032722125005
Prodi : Sp-1 Ilmu Kesehatan Mata
Judul Thesis : “Perubahan Penglihatan Stereoskopis Pasca Operasi Bedah Katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata Kota Palembang”

Menyatakan bahwa tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam tesis ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 21 Januari 2025
Yang menyatakan,



Dr. Syena Damara Riza Gustam
NIM: 04032722125005

**PERUBAHAN PENGLIHATAN STEREOSKOPIS PASCA OPERASI BEDAH
KATARAK DI RSUP DR MOHAMMAD HOESIN DAN RS KHUSUS MATA KOTA
PALEMBANG**

ABSTRAK

Latar Belakang : Penglihatan stereoskopis adalah kemampuan untuk mengenali persepsi kedalaman karena adanya disparitas retina kedua mata. Katarak dapat mempengaruhi penglihatan stereoskopis karena adanya penurunan tajam penglihatan dan diplopia monokular. Penelitian ini bertujuan untuk menilai penglihatan stereoskopis pada pasien katarak dan perubahannya setelah dilakukan operasi pada kedua mata.

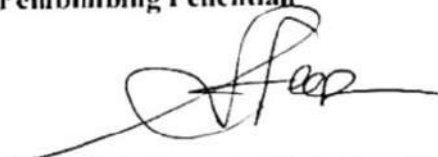
Metode : Penelitian ini merupakan studi *before - after* yang menganalisa perubahan penglihatan stereoskopis pasca dilakukan operasi bedah operasi katarak yang telah dilakukan di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata Palembang. Data di ambil sejak September 2024 dan didapatkan 37 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi penelitian. Nilai penglihatan stereoskopis dinilai menggunakan buku TNO dengan kacamata lensa merah dan hijau dari jarak 40 cm yang dilakukan sebelum operasi, dan hari ke 1, 7 dan 30 hari pasca operasi. Perubahan penglihatan stereoskopis sebelum dan sesudah operasi dan dibandingkan menggunakan uji *wilcoxon* dan dianalisa dengan SPSS versi 25.0


Hasil : Pada penelitian ini didapatkan mayoritas pasien katarak sebelum dilakukan operasi dengan nilai penglihatan stereoskopis 480 *arc of sec* sebesar 70,3%. Kemudian di evaluasi rata – rata nilai penglihatan stereoskopis sebelum operasi pada pasien katarak dengan visus 1/60 – 6/60 adalah 262 *arc of sec*. Pada *follow up* hingga 7 hari pasca operasi, terdapat penurunan penglihatan stereoskopis yang signifikan hingga 87% ($p = 0,001$). Kemudian pada *follow up* 1 bulan pasca dilakukan bedah operasi katarak, didapatkan perbaikan nilai penglihatan stereoskopis dengan rata – rata 51 *arc of sec* dengan persentase perbaikan penglihatan stereoskopis yang signifikan mencapai 79% ($p = 0,000$).

Kesimpulan : Terdapat perbaikan penglihatan stereoskopis secara signifikan pasca operasi bedah katarak pada kedua mata.

Kata kunci : Penglihatan stereoskopis, Katarak, TNO

Pembimbing Penelitian


dr. Linda Trisna, Sp.M, Subsp. POS
NIP. 195906041989112001


Ketua Program Studi
Ilmu Kesehatan Mata
Dr. Petty Purwanita, Sp.M, Subsp. I.I.M
NIP. 198102262014122002

**CHANGES IN STEREOSCOPIC VISION AFTER CATARACT SURGERY AT DR.
MOHAMMAD HOESIN GENERAL HOSPITAL AND THE EYE SPECIALTY
HOSPITAL IN PALEMBANG**

ABSTRACT

Background: Stereoscopic vision is the ability to perceive depth due to retinal disparity in both eyes. Cataracts can affect stereoscopic vision as a result of decreased visual acuity and monocular diplopia. This study aims to assess stereoscopic vision in cataract patients and evaluate its changes following surgery on both eyes.

Method: This study is a before-and-after analysis examining changes in stereoscopic vision following cataract surgery performed at Dr. Mohammad Hoesin General Hospital and the Eye Specialty Hospital in Palembang. Data collection began in September 2024, with 38 samples meeting the study's inclusion and exclusion criteria. Stereoscopic vision was assessed using the TNO test with red-green lenses at a distance of 40 cm, conducted preoperatively, and on postoperative days 1, 7, and 30. Changes in stereoscopic vision before and after surgery were compared using the Wilcoxon test and analyzed with SPSS version 25.0.

Results: In this study, it was found that the majority of cataract patients prior to surgery had a stereoscopic vision value of 480 arc seconds, representing 70.3% of the sample. The average stereoscopic vision value before surgery in cataract patients with visual acuity of 1/60 to 6/60 was 262 arc seconds. At the 7-day postoperative follow-up, there was a significant decline in stereoscopic vision by 87% ($p = 0.001$). However, at the 1-month follow-up after cataract surgery, there was a significant improvement in stereoscopic vision, with an average value of 51 arc seconds, reflecting a significant improvement of 79% ($p = 0.000$).

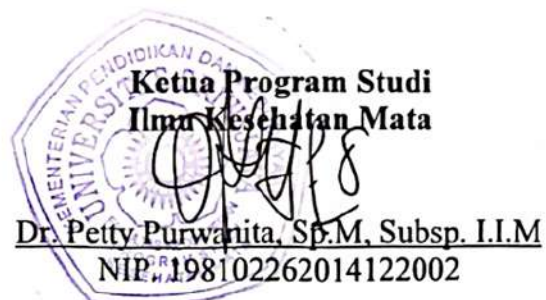
Conclusion: There is a significant improvement in stereoscopic vision following cataract surgery in both eyes

Keywords : Stereoscopic vision, Cataract, TNO

Pembimbing Penelitian



dr. Linda Trisna, Sp.M, Subsp. POS
NIP. 195906041989112001



**Ketua Program Studi
Ilmu Kesehatan Mata**
Dr. Petty Purwanita, Sp.M, Subsp. I.I.M
NIP. 198102262014122002

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah wa syukurillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, Shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan tepat waktu. Tesis ini dibuat untuk memenuhi salah satu tugas akhir dalam Program Pendidikan Dokter Spesialis Mata di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya / Rumah Sakit Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Direktur Rumah Sakit Dr. Mohammad Hoesin, dan Ketua Program Pendidikan Dokter Spesialis 1 Fakultas Kedokteran Sriwijaya atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama penulis mengikuti Pendidikan.

Terima kasih dan hormat saya kepada guru saya Ketua Bagian Kesehatan Mata FK UNSRI/RSMH Dr. dr. Ramzi Amin, SpM, Subsp. VR, Ketua Kelompok Staf Medik Kesehatan Mata dr. H. Alie Solahuddin, SpM(K), Subsp. KBR, Koordinator Program Studi dr. Petty Purwanita, SpM, Subsp. IIM, Koordinator Pelayanan dr. Prima Maya Sari, SpM, Subsp. GL, dan Koordinator Penelitian Dr. dr. Hj. Fidalia, SpM, Subsp. GL. Serta kepada segenap guru di Bagian Kesehatan Mata FK Unsri, dr. H. E. Iskandar, SpM, Subsp. ROO, MARS, Dr. dr. Anang Tribowo, SpM(K), Subsp. IIM, dr. H. A. K. Ansyori, SpM, Subsp. VR, MKes, MARS, PhD, , dr. H. Ibrahim, SpM(K), Subsp. ROO, dr. Hj. Devi Azri Wahyuni, SpM(K), Subsp. NO, MARS, dr. H. Rusdianto, SpM(K) (Alm), dr. Riani Erna, SpM(K), Subsp. ROO, dr. Zahratul Riadhoh, SpM, dr. M. Usman Salim, SpM, dr. Trissa Wulanda Putri, SpM, dr. Tiara Bunga, SpM, dr. Aulia Molid Ogest P.C., SpM, dan dr. Hj Ani Ismail, SpM(K), Subsp. ROV yang telah membantu dan meluangkan waktunya untuk mengajarkan, mengarahkan dan memberikan ilmu pengetahuan serta keterampilan selama mengikuti Pendidikan ini. Semoga ilmu yang diberikan menjadi ibadah ladang pahala dan amal jariyah dan mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT.

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pembimbing penelitian, dr. Linda Trisna, SpM(K), Subsp. POS, dr. H. Alie Solahuddin, SpM(K), Subsp. KBR, dr. Karyusi, SpM, dan dan dr. Erial Bahar, MSc yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberi semangat dalam penulisan tesis ini hingga selesai.

Terima kasih yang tak terhingga penulis untuk Papa dan Mama, semoga senantiasa diberikan Kesehatan dan Kebahagiaan, tanpa doa orang tua yang tak pernah putus, penulis tidak akan bisa menjadi seperti saat ini. Untuk seluruh keluarga besar, terima kasih atas semangat, motivasi, dukungan dan doanya selama penulis menjalani masa Pendidikan. Kepada suamiku terkasih, dr. Fachrul Irsan, SpOG, terima kasih atas pengorbanan, kesabaran dan motivasi yang diberikan selama penulis menjalani masa Pendidikan, Ayah terbaik dan penyabar untuk penulis dan anak-anak: Abang Rizfasya dan Adek Shaqilla.

Terima kasih kepada teman residen seangkatan, senasib sepenanggungan dr. Monica Putri Cicilia, dr. Rizka Yunanda, dr. Rezandi Aziztama, dr. Alazi, dr. Muchtar Luthfi, dr. Dezca Nindita, dan teruntuk staf TU (Yuk Piah, Yuk Santi, dan Yuk Putri) dan Kak Tomi, Kak Hengky serta Bu Yuli dan rekan-rekan residen mata tercinta yang namanya tak dapat dituliskan satu-persatu, terima kasih atas kerjasama, dan bantuannya selama penulis menjalani masa pendidikan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, dan karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk kita semua yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palembang, Januari 2025

Penulis

dr. Syena Damara Riza Gustam

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum.....	4
1.3.2. Tujuan Khusus.....	4
1.4. Hipotesis Penelitian	5
1.4.1. Hipotesis Umum.....	5
1.4.2. Hipotesis Khusus	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.5.1. Manfaat Akademik	5
1.5.2. Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Penglihatan Stereoskopis	7
2.1.1. Definisi	7
2.1.2. Perkembangan Penglihatan Stereoskopis	8

2.2.	Fungsi Binokularitas	9
2.2.1.	Fusi	10
2.2.2.	Penglihatan Stereoskopis.....	12
2.3.	Abnormalitas dari Penglihatan Binokularitas	14
2.4.	Adaptasi Sensoris pada Katarak	16
2.4.1.	Perubahan Fungsi Penglihatan Stereoskopis pada Pasien Katarak Kongenital.....	16
2.4.2.	Perubahan Fungsi Penglihatan Stereoskopis pada Pasien Katarak Dewasa.....	18
2.5.	Diagnosis Gangguan Fungsi Sensoris Binokular.....	19
2.5.1.	Anamnesis	19
2.5.2.	Pemeriksaan Fungsi Binokular.....	19
2.6.	Penilaian Penglihatan Stereoskopis	27
2.6.1.	TNO Stereo Test.....	29
2.6.2.	Tes Titmus	31
2.7.	Pelatihan Penglihatan Stereoskopis	32
2.7.1.	Amblioskop / Synoptophore.....	32
2.8.	Kerangka Teori	35
2.9.	Kerangka Konsep.....	36
BAB III	METODE PENELITIAN	37
3.1.	Desain Penelitian	37
3.2.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
3.3.	Populasi dan Sampel Penelitian	37
3.3.1.	Populasi Penelitian	37
3.3.2.	Populasi Penelitian Terjangkau	37

3.3.3. Sampel Penelitian	37
3.4. Besaran Sampel.....	37
3.5. Teknik Pengambilan Sampel	38
3.6. Kriteria Inklusi dan Eksklusi	38
3.6.1. Kriteria Inklusi.....	38
3.6.2. Kriteria Eksklusi.....	38
3.6.3. Kriteria <i>Drop Out</i>	39
3.7. Variabel Penelitian.....	39
3.7.1. Variabel Terikat.....	39
3.7.2. Variabel Bebas.....	39
3.7.3. Variabel Perancu	39
3.8. Definisi Operasional	39
3.9. Cara Kerja	42
3.10. Rencana Analisis Data	42
3.11. Alur Penelitian	44
3.12. Rincian Waktu Penelitian	44
3.13. Biaya Penelitian	45
BAB IV ANALISIS HASIL PENELITIAN	46
4.1. Karakteristik Sampel Penelitian.....	46
4.2. Perbandingan Stereoskopis Sebelum dan Sesudah Operasi secara Kuantitatif	48
4.3. Perbandingan Stereoskopis Sebelum dan Sesudah Operasi secara Kualitatif	52
4.4. Analisis Multivariat Faktor Perancu terhadap Perbaikan Penglihatan Stereoskopis	52

BAB V	PEMBAHASAN.....	54
5.1.	Karakteristik Subjek Penelitian	54
5.2.	Penglihatan Stereoskopis Sebelum dan Setelah Operasi	55
5.3.	Faktor Tambahan yang Mempengaruhi Stereoskopis	56
5.4.	Keterbatasan Penelitian.....	58
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	61
6.1.	Kesimpulan	61
6.2.	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Jarak antara kedua mata yang menyebabkan disparitas retina	7
Gambar 2.2. Jarak antara kedua mata menyebabkan disparitas retina	12
Gambar 2.3. Pengalaman visual memadukan orientasi input kedua mata	16
Gambar 2.4. <i>Red-glass test</i>	21
Gambar 2.5. Lensa bagolini.....	22
Gambar 2.6. Hasil pemeriksaan lensa bagolini	22
Gambar 2.7. Pemeriksaan 4Δ <i>Base-Out Prism Test</i>	24
Gambar 2.8. Alat pemeriksaan <i>Afterimage Test</i>	25
Gambar 2.9. Ilustrasi <i>Afterimage Test</i>	26
Gambar 2.10. Pemeriksaan <i>Worth 4-Dot Test</i>	27
Gambar 2.11. TNO stereo test.....	29
Gambar 2.12. Kartu TNO	30
Gambar 2.13. Kartu I - VII Tes TNO	30
Gambar 2.14. Tes Titmus (kanan gambar)	32
Gambar 2.15. Amblioskop atau sinoptofor	34
Gambar 2.16. Kerangka teori	35
Gambar 2.17. Kerangka konsep	36
Gambar 3.1. Pemeriksaan TNO.....	42
Gambar 3.2. Alur penelitian.	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Karakteristik Sampel Penelitian (n = 38)	47
Tabel 4.2. Perbandingan Stereoskopis Sebelum dan Sesudah Operasi hari ke-1 Secara Kualitatif.....	48
Tabel 4.3. Perbandingan Stereoskopis Sebelum dan Sesudah Operasi hari ke-7 Secara Kualitatif.....	50
Tabel 4.4. Median Persentase Penurunan Penglihatan Stereoskopis Sebelum dan Sesudah Operasi hari ke-7 Secara Kuantitatif.....	50
Tabel 4.5. Perbandingan Stereoskopis Sebelum dan Sesudah Operasi hari ke-30 Secara Kualitatif.....	51
Tabel 4.6. Median Persentase Penurunan Penglihatan Stereoskopis Sebelum dan Sesudah Operasi hari ke-30 Secara Kuantitatif.....	52
Tabel 4.7. Perbandingan Stereoskopis Sebelum dan Sesudah Operasi Secara Kualitatif	53
Tabel 4.8. Analisa Multivariat Faktor Perancu Terhadap Perbaikan Penglihatan Stereoskopis	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Formulir Persetujuan Mengikuti Penelitian.....	67
Lampiran 2. Formulir Penelitian	70
Lampiran 3. Foto Pemeriksaan.....	73
Lampiran 4. Data Subjek Penelitian.....	74
Lampiran 5. Hasil Analisa Penelitian.....	77

DAFTAR SINGKATAN

2D	2 Dimensi
3D	3 Dimensi
ARC	<i>Anomalous Retinal Correspondence</i>
IBT	<i>Interactive Binocular Treatment</i>
IOL	<i>Intraocular lens</i>
IPD	<i>Inter-pupillary distance</i>
NRC	<i>Normal Retinal Correspondence</i>
PMMA	<i>Polymethylmethacrylate</i>
RAAB	<i>Rapid Assesment of Avoidable Blindness</i>
CSC	<i>Cataract Surgical Coverage</i>
TNO	<i>Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penglihatan stereoskopis merupakan kemampuan mata untuk memahami kedalaman sebuah bidang berdasarkan perbedaan antara gambar yang terbentuk oleh kedua mata. Penglihatan stereoskopis sangat penting untuk koordinasi visuomotor dan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari secara baik dan tepat, seperti estimasi jarak, mengenali dan memahami letak objek, pemahaman mengenai volume (jarak di antara objek), serta aktivitas yang memerlukan gerak tangan halus.¹⁻⁴

Penglihatan stereoskopis sangat dipengaruhi oleh ketajaman visual atau penglihatan yang baik pada kedua mata, kendali okulomotor yang baik, dan mekanisme kortikal yang intak. Selain itu, sistem saraf pusat juga berperan penting dalam penglihatan stereoskopis. Korteks visual memiliki peran yang krusial dalam menjaga penglihatan stereoskopis. Studi *neuroimaging* telah menunjukkan bahwa lobus temporal medial dan jalur visual dorsal berperan penting dalam pemrosesan kedalaman stereoskopis dengan menjadi pusat fusi penglihatan binokuler. Penglihatan stereoskopis dapat dicapai dengan mengekstrak data dari sepasang gambar 2D (2 Dimensi) yang diambil secara individu oleh dua mata. Selanjutnya, sistem ini mencocokkan titik-titik yang sesuai pada gambar retina untuk merekonstruksi struktur 3D (3 Dimensi) dengan menghitung disparitas retina horizontal. Penglihatan stereoskopis mencapai *60 arc of second* saat berusia 5 – 6 bulan. Penglihatan suatu penglihatan stereoskopis yang baik apabila memiliki nilai lebih baik dari *67 arc of second* dan hanya dapat dicapai pada pasien dengan fiksasi bifoveal.^{3,4}

Gangguan pada proses perkembangan penglihatan stereoskopis menjadi penting karena penglihatan binokular dapat terganggu secara permanen akibat kurangnya rangsangan visual dari salah satu atau kedua mata. Salah satu penyebab gangguan penglihatan stereoskopis adalah katarak. Katarak dapat menyebabkan gangguan perkembangan stereoskopis karena sistem visual mengalami kekurangan

stimulus cahaya dan juga menciptakan ketidakseimbangan dalam interaksi antara mata. Faktor lainnya yang mempengaruhi antara lain seperti lateralisasi katarak, onset terjadinya katarak, dan komplikasi pasca bedah juga memengaruhi penglihatan stereoskopis.¹⁻⁵

Katarak didefinisikan sebagai kekeruhan pada lensa yang mengganggu kejernihan gambar, mengakibatkan penurunan ketajaman penglihatan serta gangguan sensitivitas kontras. Kekeruhan pada lensa ini dapat diakibatkan karena faktor usia, kelainan kongenital, gangguan tumbuh kembang, trauma pada mata, penyakit metabolik, komplikasi dari infeksi mata menahun, dan paparan sinar radiasi. Secara klinis, kekeruhan pada lensa dapat mengakibatkan penurunan tajam penglihatan yang berat bahkan sampai kebutaan. Berdasarkan penelitian *Rapid Assesment of Avoidable Blindness* (RAAB) yang dilakukan di 15 provinsi di Indonesia, katarak yang tidak tertatalaksana adalah penyebab terbanyak dari kebutaan reversibel. Di Sumatera Selatan sendiri, Cataract Surgical Coverage tertinggi pada kelompok visus <6/60 sebesar 42,4%. Namun angka ini masih lebih kecil dibandingkan provinsi di Sumatera lainnya seperti Sumatera Utara (56%) dan Sumatera Barat (63,8%), hal ini mengindikasikan kemungkinan kurangnya pengetahuan dan layanan. Katarak pada dewasa dapat disebabkan faktor usia, paparan sinar ultraviolet, defisiensi protein dan vitamin (riboflavin, vitamin E, dan vitamin C), dan merokok yang berdasarkan penelitian dapat mempengaruhi denaturasi protein yang akan berkembang menjadi katarak. Kelainan metabolik seperti Diabetes Mellitus akan mengakibatkan peningkatan proses metabolisme sorbitol pada lensa, sehingga katarak dapat lebih cepat terbentuk. Katarak unilateral maupun bilateral menyebabkan penurunan tajam penglihatan dan diplopia monokular yang disebabkan oleh deprivasi visual sehingga dapat menghasilkan hasil stereoskopis yang kurang baik. Ada beberapa teknik operasi yang sering digunakan yaitu fakoemulsifikasi, *small incision cataract surgery*, ekstraksi katarak ekstrakapsular dan operasi katarak intrakapsular.^{2,6,7}

Beberapa penelitian sebelumnya membuktikan bahwa katarak berpengaruh dalam penglihatan stereoskopis. Penelitian Acostas Roja dkk menunjukkan bahwa penurunan tajam penglihatan pada katarak menjadi penyebab gangguan

stereoskopis yang dibuktikan perbaikan stereoskopis setelah dilakukan ekstraksi katarak. Undrakonda dkk menunjukkan bahwa penglihatan stereoskopis juga dipengaruhi oleh ketajaman visual, hal ini dapat disebabkan pada pasien dengan tajam penglihatan yang kurang baik relatif membutuhkan frekuensi spasial yang lebih besar untuk mencapai penglihatan stereoskopis. Sedangkan pasien pseudofakia bilateral, menunjukkan perbaikan stereoskopis secara signifikan. Helbostad dkk melakukan studi stereoskopis pada pasien usia lanjut sebelum dan sesudah operasi katarak. Pada studi tersebut, didapatkan perbaikan stereoskopis secara signifikan 6 minggu pasca operasi. Sucker dkk melaporkan peningkatan rerata stereoakuitas pada pasien dengan pseudofakia bilateral 3 hari pasca operasi dengan PCIOL, namun tidak menunjukkan hasil signifikan. To dkk melaporkan perbaikan penglihatan stereopsis yang signifikan yang lebih besar setelah operasi katarak bilateral.⁹⁻¹¹

Pemeriksaan stereoskopis secara kuantitatif terbagi menjadi *contour streereopsis test* dan *random dot test*. Kedua tes ini memberikan stimulus yang sama secara horizontal kedua mata. Saat pemeriksaan, pasien menggunakan kacamata polarisasi atau kacamata merah – hijau. Pada gambar *contour streereopsis*, disparitas yang lebih besar akan menyebabkan desentralisasi gambar (*monocular cue*) sehingga memungkinkan pasien dengan stereoskopis terbatas dapat melewati test ini. Sedangkan tes stereoskopis *random dot* menghindari artefak tersebut dengan cara menyematkan gambar di latar titik acak yang serupa. Sehingga titik – titik pada area gambar akan bergeser di antara kedua mata sedangkan titik pada latar tetap. Tes titmus merupakan contoh uji *contour streereopsis* yang bisa menilai hingga 20 *arc of second*. Sedangkan untuk *random dot* berupa tes randot dan tes TNO yang bisa menilai hingga 15 *arc of second*. Titmus dan TNO memiliki efektivitas yang sama dalam menilai stereoskopis. Titmus dapat digunakan pada usia yang lebih muda dibandingkan TNO, namun TNO memiliki jangkauan nilai stereoskopis yang lebih tinggi dibandingkan TNO.^{5,7}

Berdasarkan studi-studi sebelumnya, menunjukkan bahwa adanya perbaikan penglihatan stereoskopis setelah operasi katarak, namun belum ada penelitian yang menilai seberapa besar perbaikan penglihatan stereoskopis pada pasien katarak

setelah dilakukan operasi katarak. Kemudian dari studi sebelumnya juga, di Indonesia sendiri, didapatkan nilai CSC_{person} lebih besar dari CSC_{eye} , hal ini mengindikasikan bahwa pasien katarak di Indonesia seringkali melakukan operasi pada 1 mata namun membiarkan mata sebelahnya. Hal ini mengindikasikan kurangnya pengetahuan mengenai pentingnya operasi katarak pada kedua mata dalam memperbaiki kualitas hidup. Oleh karena ini penelitian ini dilakukan pemeriksaan penglihatan stereoskopis menggunakan TNO sebelum dan setelah dilakukan operasi katarak pada kedua mata agar dapat menjadi bukti konkret perbaikan penglihatan stereoskopis.

1.2. Rumusan Masalah

Berapa besar perubahan penglihatan stereoskopis pada pasien katarak pasca operasi bedah katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan Rumah Sakit Khusus Mata Palembang?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui berapa besar perubahan penglihatan stereoskopis pada pasien katarak pasca operasi bedah katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata di kota Palembang.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengevaluasi nilai penglihatan stereoskopis dalam *arc of second* menggunakan TNO pada pasien katarak sebelum dilakukan operasi bedah katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata di kota Palembang
2. Untuk mengevaluasi nilai penglihatan stereoskopis dalam *arc of second* menggunakan TNO pada pasien katarak setelah dilakukan operasi bedah katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata di kota Palembang

3. Untuk menganalisis berapa persen perubahan penglihatan stereoskopis setelah dilakukan operasi bedah katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata di kota Palembang

1.4. Hipotesis Penelitian

1.4.1. Hipotesis Umum

H0 Tidak terdapat perbaikan penglihatan stereoskopis secara signifikan pasca operasi bedah katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata di kota Palembang.

H1 Terdapat perbaikan penglihatan stereoskopis secara signifikan pada pasien katarak setelah dilakukan operasi bedah katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata di kota Palembang.

1.4.2. Hipotesis Khusus

1. Terdapat perbaikan penglihatan stereoskopis secara kualitatif dan kuantitatif pasca operasi bedah katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata di kota Palembang.
2. Terdapat perbedaan nilai rata - rata penglihatan stereoskopis dalam *arc of second* pasca operasi bedah katarak di RSUP Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata di kota Palembang

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Akademik

Mengetahui gambaran gangguan penglihatan stereoskopis yang disebabkan oleh katarak dan seberapa besar perubahan penglihatan stereoskopis pasca operasi bedah katarak sehingga dapat menjadi landasan teori dalam pembentukan kebijakan dan pemberian pelayanan klinis.

1.5.2. Manfaat Praktis

1. Sebagai dasar untuk edukasi dan motivasi seberapa besar perubahan penglihatan stereoskopis setelah dilakukan operasi bedah katarak di RSUP

Dr Mohammad Hoesin dan RS Khusus Mata Masyarakat di kota Palembang.

2. Sebagai dasar pertimbangan dalam pemeriksaan medis rutin pekerjaan tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lohia K, Soans RS, Agarwal D, Tandon R, Saxena R, Gandhi TK. Stereopsis following surgery in children with congenital and developmental cataracts: A systematic review and meta-analysis. Vol. 68, Survey of Ophthalmology. Elsevier Inc.; 2023. p. 126–41.
2. Okamoto F, Morikawa S, Moriya Y, Sugiura Y, Murakami T, Tomioka M, et al. Vision-related parameters that affect stereopsis in patients with macular hole. Sci Rep. 2020 Dec 1;10(1).
3. Retno Wulandari L. A comprehensive approach into stereoscopic vision. Mnj (Malang Neurology Journal). 2022 Jan 1;8(1):53–7.
4. Warkad V. Commentary: Impact of stereoscopic vision on converting virtual reality to the real-life environment: Way forward to train the novice ophthalmic microsurgeons. Vol. 69, Indian Journal of Ophthalmology. Wolters Kluwer Medknow Publications; 2021. p. 572–3.
5. Jin H, Chen RB, Zhong YL, Lai PH, Huang X. Effect of Impaired Stereoscopic Vision on Large-Scale Resting-State Functional Network Connectivity in Comitant Exotropia Patients. Front Neurosci. 2022 Mar 8;16.
6. Nila F Moeloek, Lutfah Rif'Ati, Aldiana Halim, Yeni Dwi Lestari, & Hans Limburg : Blindness and Visual Impairment Situation in Indonesia Based on Rapid Assessment of Avoidable Blindness Surveys in 15 Provinces, Ophthalmic Epidemiology.2020 Dec.
7. Hayashi K, Hayashi H. Stereopsis in bilaterally pseudophakic patients. J Cataract Refract Surg. 2004 Jul;30(7):1466–70.
8. Read JCA. Stereopsis without correspondence. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 2023;378(1869).
9. O'Connor AR, Tidbury LP. Stereopsis: are we assessing it in enough depth? Vol. 101, Clinical and Experimental Optometry. Blackwell Publishing Ltd; 2018. p. 485–94.

10. Sverdlichenko I, Mandelcorn MS, Issashar Leibovitzh G, Mandelcorn ED, Markowitz SN, Tarita-Nistor L. Binocular visual function and fixational control in patients with macular disease: A review. Vol. 42, *Ophthalmic and Physiological Optics*. John Wiley and Sons Inc; 2022. p. 258–71.
11. Morya AK, Solanki K, Bhandari S, Naidu A. Binocular Functions [Internet]. Available from: www.intechopen.com
12. Evangelos P. Stereoscopic Vision & Testing Techniques – Overview. *Biomed J Sci Tech Res*. 2020 Mar 10;26(5).
13. Shrestha P, Kaiti R. Non-strabismic Binocular Vision Dysfunction among the Medical Students of a Teaching Hospital: A Descriptive Cross-sectional Study. *Journal of the Nepal Medical Association*. 2022 Aug 1;60(252):693–6.
18. Lambert SR, DuBois L, Cotsonis G, Hartmann EE, Drews-Botsch C. Factors associated with stereopsis and a good visual acuity outcome among children in the Infant Aphakia Treatment Study. *Eye (Basingstoke)*. 2016 Sep 1;30(9):1221–8.
19. Bohac M, Jagic M, Biscevic A, Lukacevic S, Mravicic I, Suic SP, et al. Stereoacuity and Multifocal Intraocular Lenses - a Systematic Review. Vol. 31, *Acta Informatica Medica*. Avicena Publishing; 2023. p. 62–7.
20. Undrakonda V, Sahiti TK, Vennesh PS, Kamath YS. A comparative study of stereoacuity in patients with various grades of cataract and bilateral pseudophakia. *Indian J Ophthalmol*. 2019 Nov 1;67(11):1834–7.
21. American Academy of Ophthalmology. Basic and clinical science course. In: *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2014.
22. Blomquist PH. Basic and clinical science course. In: Blomquist PH, editor. *Practical ophthalmology: A manual for Beginning Residents*. 7th ed. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2015.
23. Ilyas S. *Dasar-Teknik Pemeriksaan Dalam Ilmu Penyakit Mata*. 4th ed. Jakarta: Badan penerbit fakultas kedokteran universitas; 2012.

24. Pihlblad MS, Khadamy J, Prakalapakorn G, Prabhu S. Sensory and Motor Testing. American Academy of Ophthalmology San Fransisco; 2022.
25. Dhar SK, Banerjee S, Al-Zubidi N, Vannadil H, Mortensen P. Stereopsis and Tests for Stereopsis. American Academy of Ophthalmology. 2018.
26. Kaur G, Joy AL, Yellamelli AL. Evaluation of Change in Stereopsis with Age in Normal Eyes. *Journal of Evidence Based Medicine and Healthcare*. 2020 Jan 13;7(2):97–101.
27. Rudy Wibowo D. Uji kesesuaian antara alat Optec Vision Tester dengan TNO Stereoscopic Vision Test pada skrining penglihatan stereoskopis = The suitability between Optec Vision Tester and TNO Stereoscopic Vision Test in stereoscopic vision screening.
28. Read JCA. Stereo vision and strabismus. In: *Eye* (Basingstoke). Nature Publishing Group; 2015. p. 214–24.
29. Erbes S, Michelson G. Stereoscopic visual perceptual learning in seniors. *Geriatrics (Switzerland)*. 2021 Sep 1;6(3).
30. Xi J, Wang GT, Zhao J, Huang CB. General and Specific Effects of Stereo Learning. *Front Hum Neurosci*. 2021 Jun 21;15.
31. Gabai A, Zeppieri M. Anisometropia. StatPearls Publishing. 2023.
32. Burgess S, Kousha O, Khalil M, Gilmour C, MacEwen CJ, Gillan SN. Impact of stereoacuity on simulated cataract surgery ability. *Eye (Basingstoke)*. 2021;35(11):3116–22.
33. He Y, Zhu B, Li B, Zou H, Ma Y. Stereopsis Following Implantation of Presbyopia-Correcting Intraocular Lenses: A Narrative Review. *Ophthalmol Ther*. 2024;13(9):2331–41.
34. Manoranjan A, Shrestha S, Shrestha S. Effect of bilateral age-related cataract on stereoacuity. *Strabismus*. 2013;21(2):116–22.
35. Giaschi D, Narasimhan S, Solski A, Harrison E, Wilcox LM. On the typical development of stereopsis: fine and coarse processing. *Vision Res*. 2013 Aug 30;89:65-71.
36. Mainassy, M. C., Wijayanti, L. A., Aryadi, A., Pannyiwi, R., Said, A., & Harlina, H. Analysis of Age and Gender Factors on the Incidence Rate of

- Cataracts in the Ophthalmology Clinic. *International Journal of Health Sciences*, 1(3), 258–265.2023.
37. Husain R, Tong L, Fong A, Cheng JF, How A, Chua WH, Lee L, Gazzard G, Tan DT, Koh D, Saw SM. Prevalence of cataract in rural Indonesia. *Ophthalmology*. 2015 Jul;112(7):1255-62.
 38. Rao, A. T., R. Santhosha Nikhila, and C. L. Manasa. “Demographic Profile Of Cataract Patients Attending Tertiary Care Eye Hospital – A Clinical Study”. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, vol. 16, no. 4, Apr. 2023, pp. 136-8,
 39. Zetterberg M, Celojevic D. Gender and cataract--the role of estrogen. *Curr Eye Res*. 2015 Feb;40(2):176-90.
 40. He L, Cui Y, Tang X, He S, Yao X, Huang Q, et al. Changes in visual function and quality of life in patients with senile cataract following phacoemulsification. *Ann Palliat Med*. 2020;9(6):3802–9.
 41. Liu DTL, Wong CY, Chan WM, Lam DSC. Stereopsis in bilaterally pseudophakic patients [2]. *J Cataract Refract Surg*. 2005;31(11):2038.
 42. Comas M, Castells X, Acosta ER, Tuñí J. Impact of differences between eyes on binocular measures of vision in patients with cataracts. *Eye*. 2007;21(6):702–7.
 43. Luo, Shuke, and Zhende Lin. “Stereopsis after implantation of intraocular lens in patients under 40 years old with unilateral cataract.” *Eye science* vol. 27,2 (2012): 82-4. doi:10.3969/j.issn.1000-4432.2012
 44. Tannous, M., Dan- tas, D., de Arruda Zantut, P.R., Tayah, D., Carricondo, P., Avakian, A. and Alves, M.R. (2022) Stereopsis, Aniseikonia, and Associated Symptoms in Patients with Bilateral Pseudophakia with and without Anisometropia: A Comparative Study. *Open Journal of Ophthalmology*, 12, 107-120.