

HASIL PENELITIAN AKHIR PROFESI

**PERBANDINGAN *PREDICTION ERROR* FORMULA BIOMETRI
BERDASARKAN PANJANG AKSIAL BOLA MATA PASCA
OPERASI FAKOEMULSIFIKASI KATARAK SENILIS
DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR. SOETOMO SURABAYA**



Oleh:

Mercia Chrysanti
NIM. 011818016301

Pembimbing:

Indri Wahyuni, dr., SpM(K)
Delfitri Lutfi, dr., SpM(K)

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MATA
PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS 1
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA
2022**

HASIL PENELITIAN AKHIR PROFESI

**PERBANDINGAN *PREDICTION ERROR* FORMULA BIOMETRI
BERDASARKAN PANJANG AKSIAL BOLA MATA PASCA
OPERASI FAKOEMULSIFIKASI KATARAK SENILIS
DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR. SOETOMO SURABAYA**

Oleh:

Mercia Chrysanti
NIM. 011818016301

Pembimbing:

Indri Wahyuni, dr., SpM(K)
Delfitri Lutfi, dr., SpM(K)

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MATA
PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS 1
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Menyetujui hasil penelitian yang berjudul:

Perbandingan *Prediction Error* Formula Biometri Berdasarkan Panjang Aksial Bola Mata Pasca Operasi Fakoemulsifikasi Katarak Senilis di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo Surabaya

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh Spesialis Mata (Sp.M)

Program Studi Ilmu Kesehatan Mata

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

dr. Mercia Chrysanti

Surabaya, 20 Januari 2022

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Indri Wahyuni, dr. SpM(K)
NIP. 19771017 200812 2 001

Delfitri Lutfi, dr., SpM(K)
NIP. 19800627 201012 2 002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi SMF Ilmu Kesehatan Mata
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga / RSUD dr. Soetomo Surabaya



Dr. Yulia Primitasari, dr., SpM(K)
NIP. 19730701 200501 2 001

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Hasil Penelitian Akhir Profesi ini diuji pada dan dinilai oleh Panitia Penguji pada
Program Studi Ilmu Kesehatan Mata Program Pendidikan Dokter Spesialis I
Universitas Airlangga

Pada tanggal 17 Februari 2022

Ketua : Dr. Reni Prastyani, dr., Sp.M, M.Kes

Anggota : 1. M. Firmansjah, dr., Sp.M(K)

2. Ria Sandy Deneska, dr., Sp.M(K)

3. Indri Wahyuni, dr., Sp.M(K)

4. Delfitri Lutfi, dr., Sp.M(K)

PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini

Nama : dr. Mercia Chrysanti

NIM : 011818016301

Program Studi : Ilmu Kesehatan Mata

Angkatan : Januari 2018

Jenjang : PPDS-1

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam hasil penelitian saya yang berjudul:

Perbandingan *Prediction Error* Formula Biometri Berdasarkan Panjang Aksial Bola Mata Pasca Operasi Fakoemulsifikasi Katarak Senilis di Rumah Sakit Umum Daeran Dr. Soetomo Surabaya

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 30 November 2021
Penulis



Mercia Chrysanti, dr.
NIM. 011818016301

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas terselesaikannya hasil penelitian ini dengan judul **Perbandingan *Prediction Error* Formula Biometri Berdasarkan Panjang Aksial Bola Mata Pasca Operasi Fakoemulsifikasi Katarak Senilis di Rumah Sakit Umum Daeran Dr. Soetomo Surabaya**. Saya ucapkan rasa terima kasih kepada:

1. **Indri Wahyuni, dr., Sp.M (K)** sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan koreksi dalam penyusunan hasil penelitian ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. **Delfitri Lutfi, dr., Sp.M (K)** sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan banyak koreksi dan bimbingan dalam penyusunan hasil penelitian ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. **Dr. Evelyn Komaratih, dr., Sp.M(K)** sebagai Ketua Departemen/SMF Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD dr.Soetomo yang telah memberikan semangat dan mendukung penulisan penelitian ini.
4. **Dr. Yulia Primitasari, dr., Sp.M(K)** sebagai Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD dr.Soetomo yang telah memberikan semangat dan kesempatan untuk ditampilkannya laporan penelitian ini.
5. **(Alm) Prof. Dr. Hendrian Dwikoloso, dr., SpM(K), Dr. Luki Indriaswati, dr., Sp.M(K), Dr. Reni Prastyani, dr., Sp.M., M.Kes, dan dr. Sauli Ari Widjaja, Sp.M(K)** selaku koordinator penelitian yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.

6. **Ratna Doemilah, dr., Sp.M(K)** selaku ibu pembimbing akademik, atas bimbingan dan motivasinya
7. **Para Guru Besar dan Staf Pengajar** Departemen / KSM Ilmu kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya, yang telah memberikan bantuan, saran, dan dorongan dalam penyusunan penelitian ini.
8. **Diandra Astaridewi, dr., Diana Akmalin, dr., Ni Made Inten Lestari, dr. dan Mirza Febri S., dr.** yang telah berjuang bersama hingga terselesaikannya penelitian ini.
9. Teman seangkatan saya, **PPDS mata periode Juli 2018** atas dukungan dan bantuannya sejak hari pertama masuk PPDS mata ini.
10. **Teman-teman sejawat PPDS I** Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang telah memberikan bantuan dan dorongan semangat dalam penyusunan penelitian ini
11. **Bapak/ Ibu moderator dan sekretaris sidang** yang telah memimpin dan membantu pementasan hasil penelitian ini.
12. **Tim audio visual** yang telah membantu kelancaran pementasan tesis ini.

Surabaya, 30 Januari 2021



Mercia Chrysanti

DAFTAR ISI

Sampul Dalam	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Panitia Penguji Penelitian.....	iv
Pernyataan tentang Orisinalitas	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii
Daftar Singkatan.....	xiii
Ringkasan.....	xiv
<i>Summary</i>	xv
<i>Abstract</i>	xvi
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.3.1 Tujuan umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat	4
1.4.1 Manfaat akademik.....	4
1.4.2 Manfaat bagi rumah sakit.....	5
1.4.3 Manfaat bagi masyarakat	5
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Katarak	6
2.2 Fakoemulsifikasi	7
2.3 Panjang Aksial Bola Mata	8
2.4 Formula Lensa Intra Okular	13
2.5 Hubungan Formula Biometri dan Panjang Aksial Bola Mata dari Penelitian Terdahulu	16
2.6 Protokol Penelitian Akurasi Formula Lensa Intra Okular.....	19
 BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	 22
3.1 Kerangka Konseptual	22
3.2 Hipotesis Penelitian	23
 BAB 4 METODE PENELITIAN	 25
4.1 Jenis Penelitian.....	25
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
4.3 Populasi, Sampel, Besar Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel.....	25
4.3.1 Populasi penelitian	25
4.3.2 Sampel penelitian.....	25

4.3.3 Besar sampel	25
4.3.4 Teknik pengambilan sampel	26
4.4 Kriteria Sampel	26
4.4.1 Kriteria inklusi	26
4.4.2 Kriteria eksklusi	26
4.5 Variabel Penelitian	27
4.5.1 Variabel bebas	27
4.5.2 Variabel tergantung	27
4.6 Definisi Operasional	27
4.7 Alat dan Bahan Penelitian	29
4.7.1 Alat penelitian	29
4.7.2 Bahan penelitian	29
4.8 Kerangka Operasional	30
4.9 Cara Kerja Penelitian	31
4.10 Analisis Data	32
4.10.1 Analisis deskriptif	32
4.10.2 Analisis statistik	32
4.11 Kelayakan Etik	33
BAB 5 HASIL PENELITIAN	
5.1 Karakteristik dasar pasien berdasarkan subkelompok ABM	34
5.2 Uji Normalitas Data	35
5.3 Perbandingan <i>Prediction Error</i> Formula Biometri pada <i>Short Eyes</i>	36
5.4 Perbandingan <i>Prediction Error</i> Formula Biometri pada <i>Normal Eyes</i>	37
5.5 Perbandingan <i>Prediction Error</i> Formula Biometri pada <i>Long Eyes</i>	38
BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1 Karakteristik dasar pasien berdasarkan subkelompok ABM	40
6.2 Perbandingan <i>Prediction Error</i> Formula Biometri pada <i>Short Eyes</i>	42
6.3 Perbandingan <i>Prediction Error</i> Formula Biometri pada <i>Normal Eyes</i>	44
6.4 Perbandingan <i>Prediction Error</i> Formula Biometri pada <i>Long Eyes</i>	45
6.5 Keterbatasan Penelitian	47
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan	49
7.2 Saran	50
BAB 8 PENUTUP	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	27
Tabel 5.1 Karakteristik dasar pasien berdasarkan subkelompok ABM	35
Tabel 5.2 Perbandingan <i>prediction error</i> formula biometri pada <i>short eyes</i>	37
Tabel 5.3 Persentil dalam dioptri formula biometri pada <i>short eyes</i>	37
Tabel 5.4 Perbandingan <i>prediction error</i> formula biometri pada <i>normal eyes</i>	38
Tabel 5.5 Persentil dalam dioptri formula biometri pada <i>normal eyes</i>	38
Tabel 5.6 Perbandingan <i>prediction error</i> formula biometri pada <i>long eyes</i>	39
Tabel 5.7 Persentil dalam dioptri formula biometri pada <i>short eyes</i>	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Teknik A-Scan dengan aplanasi atau kontak	10
Gambar 2.2 Teknik A-Scan dengan imersi atau non kontak	10
Gambar 2.3 Gambaran B-scan mata dengan stafiloma.....	11
Gambar 2.4 Biometri optikal.....	12
Gambar 2.5 Akurasi formula biometri berdasarkan panjang aksial bola mata	19
Gambar 3.1 Kerangka konseptual	22



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Organisasi Penelitian	55
Lampiran 2 Anggaran Penelitian	56
Lampiran 3 Jadwal Penelitian	57
Lampiran 4 Kelaikan Etik	58
Lampiran 5 Analisis Statistik	59



DAFTAR SINGKATAN

IAPB	: <i>International Agency for the Prevention of Blindness</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
RAAB	: <i>Rapid Assessment of Avoidable Blindness</i>
LIO	: <i>Lensa Intra Okular</i>
EKIK	: <i>Ekstraksi Katarak Intra Kapsuler</i>
SICS	: <i>Small Incision Cataract Surgery</i>
ABM	: <i>Aksial Bola Mata</i>
ELP	: <i>Estimated Lens Position</i>
BU-II	: <i>Barrett Universal II</i>
APACRS	: <i>Asia-Pasific Association of Cataract and Refractive Surgeons</i>
Hill-RBF	: <i>Hill Basis Function</i>
MAE	: <i>Mean Absolute Error</i>
SE	: <i>Spherical Equivalent</i>
MedAE	: <i>Median Absolute Error</i>

RINGKASAN

Perbandingan *Prediction Error* Formula Biometri Berdasarkan Panjang Aksial Bola Mata Pasca Operasi Fakoemulsifikasi Katarak Senilis di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo Surabaya

Mercia Chrysanti, Indri Wahyuni, Delfitri Lutfi

Katarak senilis merupakan salah satu penyebab utama kebutaan di Indonesia yang dapat disembuhkan yaitu melalui operasi. Salah satu langkah penting sebelum melakukan operasi katarak adalah menentukan kekuatan lensa intra okular (LIO) yang harus ditanamkan agar mendapatkan hasil refraksi yang sesuai dengan target. Formula LIO yang beredar semakin lama semakin berkembang, dari formula generasi pertama yang bersifat teoritis hingga ke formula generasi keempat yang menggabungkan analisis regresi berdasarkan hasil pasca operasi dengan jumlah sampel yang besar. Kalkulasi power LIO seringkali bervariasi di antara subkelompok pasien, misalnya pada subkelompok panjang aksial bola mata. Terdapat formula LIO yang lebih superior pada subkelompok *short eyes* maupun *long eyes* pada penelitian sebelumnya.

Penelitian ini membahas tentang perbandingan *prediction error* formula biometri SRK/T, Hoffer-Q, BU-II dan Kane berdasarkan panjang aksial bola mata pasca operasi fakoemulsifikasi katarak senilis di rumah sakit umum daerah Dr. Soetomo Surabaya periode 1 Januari 2018-30 April 2021 dengan metode observasional analitik dengan desain penelitian *retrospective*. Data penelitian menggunakan data sekunder yaitu melihat rekam medis pasien dengan diagnosis katarak senilis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kane memiliki nilai *prediction error* terendah pada kelompok *short eyes*, *normal eyes*, maupun *long eyes* namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik dari formula SRK/T, Hoffer-Q, Barret Universal II dan Kane berdasarkan kelompok *short eyes* (*p-value* 0.856), *normal eyes* (*p-value* 0.59), maupun *long eyes* (*p-value* 0.347) pada pasien katarak senilis pasca fakoemulsifikasi di RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

SUMMARY

Comparison of Prediction Error Biometric Formula Based on Axial Length Post Phacoemulsification of Senile Cataract at Dr. Soetomo General Surabaya

Mercia Chrysanti, Indri Wahyuni, Delfitri Lutfi

Senile cataract is one of the main causes of blindness in Indonesia which can be cured through surgery. One of the important steps before performing cataract surgery is to determine the strength of the intraocular lens (IOL) that must be implanted in order to obtain a refractive result that is in accordance with the target. The IOL formulas circulating are increasingly evolving, from theoretical first-generation formulas to fourth-generation formulas that combine regression analysis based on postoperative results with large sample sizes. The calculation of IOL power often varies among patient subgroups, for example in the axial length subgroup of the eyeball. There are IOL formulas that are superior to the short eyes and long eyes subgroups in previous studies.

This study discusses the comparison of prediction error of SRK/T, Hoffer-Q, BU-II and Kane biometric formulas based on the axial length after phacoemulsification of senile cataract at the Dr. Soetomo Surabaya within period of 1 January 2018 to 30 April 2021 using analytical observational method with retrospective research design. The research data used secondary data, namely looking at the medical records of patients with a diagnosis of senile cataract.

The results showed that Kane had the lowest prediction error value in the short eyes, normal eyes, and long eyes groups but there was no statistically significant difference from the SRK/T, Hoffer-Q, Barret Universal II and Kane formulas based on the short eyes group (p -value 0.856), normal eyes (p -value 0.59), and long eyes (p -value 0.347) in senile cataract patients after phacoemulsification in RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

ABSTRACT

Comparison of Prediction Error Biometric Formula Based on Axial Length Post Phacoemulsification of Senile Cataract at Dr. Soetomo General Surabaya

Mercia Chrysanti, Indri Wahyuni, Delfitri Lutfi

Background: One of the important steps before performing cataract surgery is to determine the strength of the intraocular lens (IOL) and IOL formulas are increasingly evolving, from theoretical first-generation formulas to fourth-generation formulas that combine regression analysis. There are IOL formulas that are superior to the short eyes and long eyes subgroups in previous studies.

Purpose: to compare prediction error of biometric formula based on axial length after phacoemulsification of senile cataract at dr. Soetomo Surabaya.

Methods: Observational analytic retrospective data with total 79 data from spherical equivalent post operative and biometry formula on age-related cataract patients undergoing phacoemulsification between January 1st 2018 and 30th April 2021 were extracted from hospital medical record database. We compared the prediction error between SRK/T, Hoffer-Q, Barret Universal II and Kane formulas based on the short eyes group, normal eyes, and long eyes

Results: Kane had the lowest prediction error value in the short eyes, normal eyes, and long eyes groups but there was no statistically significant difference from the SRK/T, Hoffer-Q, Barret Universal II and Kane formulas based on the short eyes group (*p-value* 0.856), normal eyes (*p-value* 0.59), and long eyes (*p-value* 0.347) in senile cataract patients after phacoemulsification in RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

Conclusion: there was no statistically significant difference of prediction error between SRK/T, Hoffer-Q, Barret Universal II and Kane formulas based on the short eyes group, normal eyes, and long eyes in senile cataract patients after phacoemulsification in RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

Keywords : Biometry formula, SRK/T, Hoffer-Q, Barret Universal II, Kane, axial length