

KARAKTERISTIK PASIEN DAN LUARAN FEMTO LASIK DI PMN RS MATA CICENDO

Helena Margareth Angelica Siagian¹, Budiman¹, Andrew Maximilian Herman Knoch^{1,2}

¹Faculty of Medicine, Padjadjaran University, Bandung, Indonesia

²National Eye Center Cicendo Eye Hospital, Bandung, Indonesia

*Corresponding Author: Helena Margareth Angelica Siagian, helenamargareth232@gmail.com

ABSTRACT

Background: Refractive error rank first among all other types of eye disorders in Indonesia. One of the most common is Myopia, which is projected to increase globally every year. However, there is still no recent research or literature in Indonesia regarding the epidemiology of latest myopia patients and the outcomes of Femto LASIK to myopic patient as one of the solution that is being famously chosen by the public these days for refractive errors. This study aimed to describe the characteristics and outcomes of patients who underwent Femto LASIK at the Cicendo National Eye Hospital over the period of 2022.

Methods: A retrospective descriptive study was conducted using medical records of patients who underwent Femto LASIK surgery in 2022. Gender, age, level of education, place of residence, eye lateralization, motives for surgery, presenting visual acuity, best corrected visual acuity, degree of myopia, and refractive error correction were reviewed.

Results: A total of 209 patients were selected. The majority of the subjects were male (67,5%) with age ranging from 18 to 48 years. Most patients were high school graduate (84,2%) and resided in Java Island (48,8%). The surgery was predominantly performed on both eyes (88%) due to career requirements (60,3%) and for the correction of mild myopia (44,8%). Most patients presenting visual acuity were severe visual impairment (40,4%). After LASIK, there were residual refractive errors for all degrees of myopia. The efficacy and safety index were highest among cases of mild myopia.

Conclusion: The study findings revealed that the most common characteristics of patients were male who residing in Java. The majority of patients had severe visual impairment, mild myopia, and motives for career requirements. LASIK was commonly performed on both eyes. LASIK could effectively corrected visual impairment but some patients with more severe myopia show some residual refractive errors, which could be managed with optical correction. Femto LASIK has proven to be highly effective and safe, particularly in cases of low myopia.

Keywords: femtosecond laser, myopia, LASIK

PENDAHULUAN

Ametropia merupakan sebuah kondisi kelainan refraksi pada mata yang terjadi ketika mata tidak mampu memfokuskan sinar cahaya dari suatu objek langsung jatuh tepat pada retina untuk memberikan hasil pandang yang jelas.¹ Kelainan refraksi dilaporkan oleh *World Health Organization* dan beberapa studi lainnya sebagai penyebab pertama gangguan penglihatan dan penyebab kedua hilangnya penglihatan secara global. Dengan total ditemukan kurang lebih terdapat 153 juta populasi penduduk di dunia yang hidup dengan keterbatasan pandang akibat kelainan refraksi mata

yang tidak terkoreksi.² Kelainan refraksi mata nyatanya di Indonesia juga menempati peringkat pertama dari seluruh kasus kelainan mata lainnya dengan persentase kejadian sebesar 22,1%.³

Kelainan refraksi terbagi menjadi tiga yaitu miopia, hipermetropia, dan astigmatisme. Miopia menjadi salah satu contoh kelainan refraksi yang memiliki tingkat prevalensi yang tinggi sekitar 70-90% di beberapa demografi Asia. Insidensi kasus miopia diperkirakan terus mengalami peningkatan yang signifikan secara global dari tahun ke tahun hingga pada tahun 2050 hampir setengah dari

seluruh populasi di dunia akan mengalami kerabunan.⁴

Miopia diakui sebagai pemilik permasalahan seputar penglihatan yang paling serius karena angka kejadiannya yang tinggi, kerusakan pada penglihatan yang bersifat ireversibel, dan adanya risiko akhir menuju kebutaan.^{5,6} Hal tersebut dirasa memberikan banyak sisi yang merugikan baik kepada individu yang mengalaminya, keluarga, bahkan masyarakat umum. Mulai dari berkurangnya kualitas hidup sampai bertambahnya beban ekonomi negara.^{6,7}

Untuk itu, diperlukan intervensi untuk mengatasi kelainan refraksi tersebut. Saat ini sudah ada berbagai jenis intervensi yang tersedia dan dapat diakses oleh masyarakat, seperti kacamata dan lensa kontak. Selain daripada alat bantu penglihatan, kini pembedahan refraktif menjadi solusi yang kian populer. Salah satunya ialah LASIK (*Laser Assisted In-Situ Keratomileusis*). LASIK merupakan prosedur pembedahan refraktif yang sederhana, cepat, dan efektif dalam membentuk kembali kornea sehingga memberikan perubahan permanen pada mata yang tidak dapat dicapai hanya dengan menggunakan alat bantu penglihatan.⁸ LASIK telah hadir di Indonesia sejak tahun 1997 dan mengalami perkembangan hingga saat ini terdapat tiga generasi metode pembedahan yang tersedia dan dipilih oleh pasien, diantaranya ialah PRK (*Photorefractive Keratectomy*), Femto LASIK, dan *Refractive Lenticule Extraction – Small Incision Lenticule Extraction* (ReLEx SMILE).⁹

Femto LASIK sebagai generasi kedua *Laser Vision Correction* merupakan metode pembedahan dengan proses pemulihan yang berlangsung cepat, minim rasa sakit, dan hasil yang lebih presisi karena prosesnya yang berbeda dari generasi sebelumnya yaitu menggunakan laser sehingga tidak menggunakan pisau.

¹⁰⁻¹² Hasil pasca operasi yang baik dan biaya yang lebih murah dari metode-metode yang baru saja muncul menjadikan Femto LASIK merupakan metode LASIK yang tepat untuk dipilih oleh para pasien karena harganya yang terjangkau dan hasil pasca operasi yang optimal dengan komplikasi yang minim.^{13,14} Seiring dengan kepopuleran LASIK yang terus melejit setiap bertambahnya tahun, peneliti ingin meneliti lebih lanjut terkait karakteristik dan hasil Femto LASIK pada pasien yang menjalani LASIK di Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo periode tahun 2022 untuk mendapatkan gambaran informasi terbaru sehingga dapat menjadi bahan evaluasi prosedur tindakan yang dilaksanakan saat ini, menjadi referensi tambahan bagi para pasien dalam memilih metode LASIK yang tersedia, serta menjadi dasar untuk penelitian tindakan LASIK selanjutnya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif retrospektif menggunakan data sekunder berupa rekam medis pasien yang menjalani Femto LASIK di Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo selama periode tahun 2022. Pemilihan pasien dilakukan menggunakan metode *total sampling*. Data yang diambil adalah jenis kelamin, usia, pendidikan, domisili, bagian mata yang dioperasi, tujuan melakukan LASIK, UCVA (*Uncorrected Visual Acuity*) pra dan pasca bedah, serta BCVA (*Best-corrected Visual Acuity*) pra dan pasca bedah.

Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah data rekam medis pasien yang menjalani LASIK dengan metode Femto LASIK di PMN RS Mata Cicendo periode tahun 2022 dan yang memenuhi persyaratan untuk melakukan LASIK. Kriteria eksklusi dari penelitian ini adalah data rekam medis pasien yang tidak lengkap dan

pasien dengan kunjungan kontrol pasca operasi kurang dari satu bulan.

UCVA (*Uncorrected Visual Acuity*) didefinisikan sebagai ketajaman penglihatan yang diukur tanpa koreksi kelainan refraksi atau visus dasar. BCVA (*Best-corrected Visual Acuity*) didefinisikan sebagai ketajaman penglihatan terbaik yang dapat dicapai dengan lensa korektif.

Alat *Snellen chart* digunakan untuk memeriksa tajam penglihatan. Tajam penglihatan yang dinilai ialah tajam penglihatan tanpa koreksi dan dengan koreksi terbaik. *Safety index* diukur menggunakan rumus BCVA pasca operasi dibagi dengan BCVA Pra operasi. *Efficacy index* diukur menggunakan rumus UCVA pasca operasi dibagi dengan BCVA Pra operasi.

Data yang didapatkan diolah dan dikelompokkan dengan menggunakan Microsoft Excel 2019®. Hasil ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data dari 209 rekam medis pasien yang menjalani LASIK dengan metode Femto LASIK di PMN RS Mata Cicendo pada tahun 2022 yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dari total 335 sampel yang tersedia. Sebanyak 126 rekam medis dieksklusi karena 7 rekam medis ditemukan tidak terdapat data mengenai tingkat pendidikan terakhir, 91 rekam medis tanpa laporan kunjungan kontrol pasca LASIK dalam jangka waktu minimal satu bulan setelah operasi dilaksanakan, 7 rekam medis dengan metode pembedahan *Refractive Lenticule Extraction – Small Incision Lenticule Extraction* (ReLEx SMILE), serta 21 rekam medis yang tidak memenuhi persyaratan untuk melakukan LASIK.

Tabel 1 menampilkan karakteristik pasien yang menjalani LASIK. Pasien yang menjalani Femto LASIK di PMN RS

Mata Cicendo didominasi oleh laki-laki sebanyak 141 (67,5%) pasien dalam rentang usia 18-48 tahun, dengan sebagian besar pasien berada pada kelompok usia 18-20 tahun.

Tabel 1. Karakteristik Pasien yang Menjalani LASIK

Karakteristik	Jumlah (n=209 pasien)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	141	67.5%
Perempuan	68	33.5%
Usia		
18-20 tahun	149	71.3%
21-30 tahun	44	21.0%
31-40 tahun	14	6.7%
41-48 tahun	2	1.0%
Pendidikan		
Sekolah Dasar (SD)	4	2.0%
SMP/MTS	11	5.2%
SMA/MA/SMK	176	84.2%
Perguruan Tinggi	18	8.6%
Domisili		
Bandung	84	40.2%
Jawa (Luar Bandung)	102	48.8%
Luar Jawa	23	11.0%
Mata yang dioperasi		
Binokular	184	88.0%
Monokular	25	12.0%
Tujuan		
Mendaftar sekolah kedinasan	126	60.3%
Menghilangkan gangguan refraksi	83	39.7%

Mayoritas pasien datang dengan latar belakang pendidikan terakhir yaitu Sekolah Menengah Atas sebesar 176 (84,2%) pasien serta berdomisili dari luar Bandung namun masih berada dalam Provinsi Jawa yaitu sebesar 102 (48,8%) pasien. Kebanyakan pasien datang untuk melakukan prosedur pembedahan binokular atau pada kedua mata yaitu sebesar 184 (88,0%) pasien, serta memiliki tujuan melakukan lasik untuk

mendaftar sekolah kedinasan yaitu sebesar 126 (60,3%) pasien.

Tabel 2. Distribusi Pasien Sesuai Tajam Penglihatan Tanpa Koreksi (UCVA) Pra Bedah

Gangguan Tajam Penglihatan	Jumlah (n=393 mata)	Persentase (%)
Tanpa Gangguan Penglihatan	31	7.9%
Gangguan Penglihatan Ringan	42	10.7%
Gangguan Penglihatan Sedang	82	20.9%
Gangguan Penglihatan Berat	159	40.4%
Kebutaan	79	20.1%

Tabel 2 menampilkan distribusi pasien sesuai Tajam Penglihatan Tanpa Koreksi (UCVA) Pra Bedah. Klasifikasi dari gangguan tajam penglihatan dilakukan berdasarkan klasifikasi WHO dan *International Classification of Diseases 11* yang mengelompokkan gangguan penglihatan menjadi tanpa gangguan penglihatan (<6/6 hingga 6/12), ringan (tajam penglihatan <6/12 hingga 6/18), sedang (tajam penglihatan <6/18 hingga 6/60), berat (tajam penglihatan <6/60 hingga 3/60), dan kebutaan (tajam penglihatan <3/60). Didapatkan data bahwa terdapat 31 (7,9%) pasien yang datang tanpa gangguan penglihatan, 42 (10,7%) dengan gangguan penglihatan ringan, 82 (20,9%) pasien dengan gangguan penglihatan sedang, 159 (40,4%) pasien dengan gangguan penglihatan berat, dan 79 (20,1%) pasien dengan kebutaan.

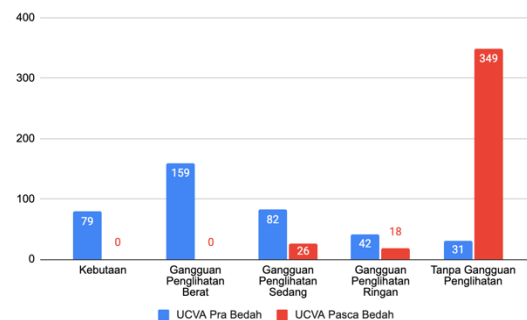
Tabel 3 menampilkan distribusi pasien sesuai derajat keparahan kelainan refraksi pra bedah. Menurut American Optometric Association (AOA), miopia dapat diklasifikasikan berdasarkan derajat keparahannya menjadi miopia ringan (*spherical equivalent* <-3,00D), miopia sedang (*spherical equivalent* -3,00 hingga

-6.00D, dan miopia berat (*spherical equivalent* >-6.00D). Pasien yang akan menjalani LASIK mayoritas datang dengan derajat miopia ringan yaitu sebesar 176 (44,8%) mata.

Tabel 3. Distribusi Pasien Sesuai Derajat Keparahan Kelainan Refraksi Pra Bedah

Derajat Keparahan	Jumlah (n=393 mata)	Persentase (%)
Miopia Ringan	176	44.8%
Miopia Sedang	101	25.7%
Miopia Berat	116	29.5%

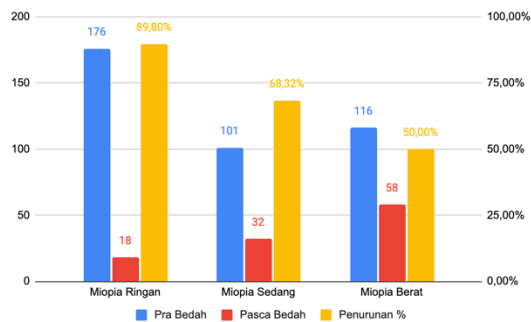
Grafik 1 menampilkan perkembangan visus dasar / UCVA pasien sebelum dan setelah menjalani LASIK. Terjadi pergeseran dari jumlah mata pada masing-masing kategori ke arah yang lebih baik.



Grafik 1. Perkembangan Visus Dasar Pasien Sebelum dan Setelah Menjalani LASIK

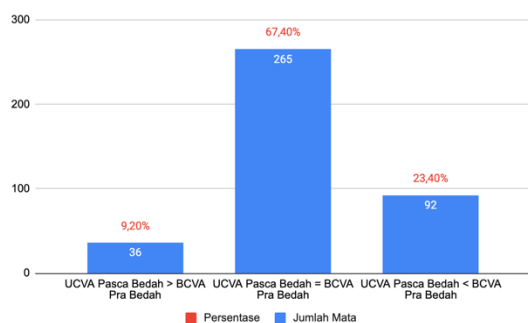
Didapatkan data awal sebelum LASIK dilakukan, terdapat 79 mata yang termasuk pada kategori kebutaan, 159 mata dengan gangguan penglihatan berat, 82 mata dengan gangguan penglihatan sedang, 42 mata dengan gangguan penglihatan ringan, dan 31 tanpa gangguan penglihatan. Setelah LASIK dilakukan hanya tersisa 26 mata dengan gangguan penglihatan sedang, 18 mata dengan gangguan penglihatan ringan, dan 349 mata tanpa gangguan penglihatan

dengan keterangan 263 diantaranya mencapai visus 1,0.



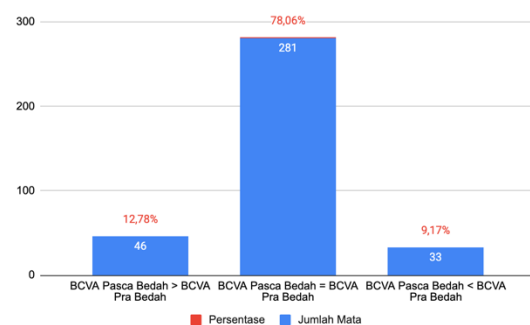
Grafik 2. Sisa Kelainan Refraksi Berdasarkan Berat Ringannya Gangguan Refraksi Sebelum dan Setelah Dilakukan LASIK

Grafik 2 menampilkan perbandingan jumlah mata dengan sisa kelainan refraksi berdasarkan berat ringannya gangguan refraksi sebelum dan setelah dilakukannya LASIK. Sebelum dilakukan LASIK terdapat 393 mata dengan gangguan refraksi, namun setelah LASIK dilakukan tersisa 108 mata dengan sisa kelainan refraksi dan 33 mata dengan hasil rekam medis yang tidak dapat dianalisis karena tidak terdapat data mengenai BCVA pasca bedah pasien. Diketahui terjadi penurunan jumlah mata yang memiliki sisa refraksi pada pasien dengan miopia ringan sebesar 89,8%, miopia sedang sebesar 68,32%, dan miopia berat sebesar 50%.



Grafik 3. Perbandingan Tajam Penglihatan Tanpa Koreksi (UCVA) Pasca Bedah dan BCVA Pra Bedah Berdasarkan Kunjungan Minimal 1 bulan Pasca LASIK

Grafik 3 menampilkan perbandingan visus dasar / UCVA pasca bedah dan BCVA pra bedah berdasarkan kunjungan kontrol minimal satu bulan pasca LASIK. Grafik tersebut menunjukkan bahwa LASIK mampu mengubah UCVA pasca LASIK pada 265 (67,4%) mata menjadi sama dengan BCVA pra LASIK. Selain itu, terdapat 36 (9,2%) mata lainnya yang menjadi lebih besar dari BCVA pra LASIK dan 92 (23,4%) mata dengan UCVA pasca LASIK yang lebih kecil dari BCVA pra LASIK.



Grafik 4. Perbandingan Tajam Penglihatan dengan Koreksi Maksimal (BCVA) Pasca Bedah dan BCVA Pra Bedah Berdasarkan Kunjungan Minimal 1 bulan Pasca LASIK

Grafik 4 menampilkan perbandingan tajam penglihatan BCVA pasca bedah dan BCVA pra bedah berdasarkan kunjungan kontrol minimal satu bulan pasca LASIK. Grafik tersebut menunjukkan bahwa LASIK mampu mengubah BCVA pasca LASIK pada 281 (78,06%) mata menjadi sama dengan BCVA pra LASIK. Selain itu, terdapat 46 (12,78%) mata lainnya yang menjadi lebih besar dari BCVA pra LASIK dan 33 (9,17%) mata dengan BCVA pasca LASIK yang lebih kecil dari BCVA pra LASIK.

Tabel 4 menampilkan distribusi pasien sesuai hasil tajam penglihatan pasien dengan koreksi (BCVA) pasca LASIK pada kasus mata dengan UCVA pasca LASIK lebih kecil dari BCVA pra LASIK.

Tabel 4. Distribusi Pasien Sesuai Hasil Tajam Penglihatan Pasien dengan Koreksi (BCVA) Pasca LASIK

BCVA Pasca Bedah	Jumlah (n= 92 mata)	Persentase (%)
20/20	37	40.2%
20/25	25	27.2%
20/30	7	7.6%
20/40	9	9.8%
20/50	3	3.3%
20/70	0	0%
20/100	0	0%
20/200	0	0%
Tidak ada data	11	11.9%

Uji *Snellen Chart* untuk memeriksa tajam penglihatan dilakukan pada 92 mata dan ditemukan sebanyak 37 (40,2%) mata mendapatkan visus 20/20 atau selayaknya pandangan mata normal, 25 (27,2%) mata dengan visus 20/25, 7 (7,6%) mata dengan visus 20/30, 9 (9,8%) mata dengan visus 20/40, 3 (3,3%) dengan visus 20/50, dan 11 (11,9%) mata lainnya ditemukan tidak terdapat hasil pengukuran yang tercatat pada rekam medis pasien.

Tabel 5. Penilaian *Safety* dan *Efficacy Index* pada Mata Pasca LASIK

Derajat Keparahan	Jumlah (n=360 mata)	Safety Index		Efficacy Index	
		Below cut-off (≤ 0.85)	Above cut-off (> 0.85)	Below cut-off (≤ 0.8)	Above cut-off (> 0.8)
Miopia Ringan	Persentase Jumlah	1.7% 3	98.3% 169	6.4% 11	93.6% 161
Miopia Sedang	Persentase Jumlah	2.2% 2	97.8% 87	21.3% 19	78.7% 70
Miopia Berat	Persentase Jumlah	20.2% 20	79.8% 79	35.3% 35	64.7% 64

Tabel 5 menampilkan perbandingan tingkat *safety index* dan *efficacy index* pada pasien setelah menjalani LASIK. Pada tabel tersebut hanya 360 dari 393 mata yang dianalisis karena 33 mata lainnya tidak dicantumkan data hasil BCVA pasca LASIK. *Efficacy index* merupakan pendekatan sistematis yang

digunakan untuk mengukur tingkat keefektifan pada prosedur yang telah berlangsung. Pada penelitian ini terdapat 161 (93,6%) mata dengan derajat miopia ringan berada di atas batas tingkat keefektifan operasi LASIK, 70 (78,7%) mata dengan miopia sedang, dan 64 (64,7%) mata dengan miopia berat. *Safety index* merupakan pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengukur tingkat keamanan pada prosedur yang telah berlangsung. Pasca operasi LASIK, terdapat 169 (98,3%) mata dengan derajat miopia ringan berada di atas batas tingkat keamanan operasi, 87 (97,8%) mata dengan miopia sedang, dan 79 (79,8%) mata dengan miopia berat. Dari perhitungan, didapatkan rata-rata *efficacy index* sebesar 0,95 dan *safety index* sebesar 1,09.

DISKUSI

Terdapat jutaan prosedur LASIK yang telah dilakukan dalam 20 tahun terakhir.¹⁵ Hal ini dapat berkaitan dengan tingkat insidensi miopia yang tinggi sehingga masyarakat berupaya mencari solusi untuk memperbaiki kelainan refraksi tersebut. LASIK merupakan pilihan standar yang telah disetujui oleh FDA, meskipun LASIK merupakan suatu prosedur pembedahan, tetapi LASIK mampu memberikan hasil yang baik. Femto LASIK sebagai generasi kedua merupakan metode dengan proses pemulihan yang berlangsung lebih cepat dan minim rasa sakit karena prosedur tanpa menggunakan pisau dan hanya menggunakan laser femtosecond. Penelitian ini berfokus dalam melampirkan hasil luaran Femto LASIK terkini pada pasien miopia dan epidemiologi pasien yang lebih lengkap sampai dengan tujuan pasien ingin melakukan LASIK.

Penelitian mengenai karakteristik pasien yang menjalani LASIK pernah dilakukan sebelumnya oleh Anggriany pada tahun 2008-2010 dengan jumlah

sampel sebanyak 180 pasien. Pada penelitian tersebut didapatkan pasien laki-laki sebanyak 94 orang dan perempuan sebanyak 86 orang.¹⁶ Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Caesarya dkk pada tahun 2013 dengan hasil pasien laki-laki sebanyak 60 orang sedangkan pasien perempuan sebanyak 34 orang.¹⁷ Pada penelitian ini terdapat 209 sampel yang mencakup data rekam medis pasien di tahun 2022 dengan pasien laki-laki sebanyak 141 (67,5%) orang dan perempuan sebanyak 68 (32,5%) orang. Secara keseluruhan dapat terlihat bahwa adanya kecenderungan pasien yang datang untuk menjalani LASIK di PMN RS Mata Cicendo merupakan pasien laki-laki.

Kecenderungan tersebut dapat berkaitan erat dengan salah satu hasil penelitian ini mengenai tujuan pasien melakukan LASIK dimana didapatkan bahwa pasien paling banyak datang dengan keinginan untuk mendaftar sekolah kedinasan dan 80% dari pasien tersebut ialah laki-laki. Penelitian yang dilakukan oleh Wajuihian dan Mashige juga turut mendukung pernyataan tersebut. Penelitian tersebut menjelaskan mengenai pola distribusi kelainan refraksi pada pasien yang mendapatkan hasil bahwa laki-laki termasuk secara signifikan lebih sering mengalami kondisi miopia dan astigmat, sedangkan perempuan lebih sering mengalami hipermetropia pada seluruh kelompok umur.¹⁸ Sampai saat ini, belum ada penelitian ataupun literatur yang menjelaskan secara pasti bagaimana gender menjadi faktor risiko pada kondisi kelainan refraksi. Hanya saja diperkirakan terdapat keterkaitan antara pertumbuhan retina sebagai mediator sinyal visual yang ditangkap untuk dibawa ke otak, dengan faktor turunan sebagai salah satu faktor penentu perkembangan miopia pada suatu individu.¹⁹

Namun, pada penelitian oleh Bamashmus dkk yang dilakukan di Saudi Arabia justru mendapatkan hasil yang

berbeda yaitu pasien yang paling banyak datang untuk melakukan LASIK ialah Perempuan sebesar 122 (61%) orang. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa mayoritas motivasi pasien melakukan lasik ialah untuk mengurangi ketergantungan pada kacamata sebesar 176 (88%) pasien datang dengan alasan tersebut.²⁰ Hal ini dapat berkaitan dengan banyaknya pasien perempuan yang datang karena umumnya perempuan menghindari penggunaan kacamata untuk alasan kosmetik. Dugaan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Alhibshi dkk mengenai alasan dari populasi yang menganggap penggunaan kacamata dirasa kurang nyaman utamanya karena tidak terlihat bagus secara estetika.²¹

Pada penelitian oleh Anggriany di Indonesia diketahui usia pasien yang datang berada pada rentang usia 18 sampai 54 tahun¹⁶ dan penelitian mengenai hasil LASIK untuk koreksi miopia yang dilakukan oleh Bamashmus dkk di Saudi Arabia menunjukkan rentang usia pasien yang datang berada diantara 18 sampai 46 tahun.²⁰ Pada penelitian ini usia pasien yang datang berada pada rentang 18 sampai 48 tahun. Hal ini sesuai dengan studi dari Mata Beaver Dam yang menunjukkan adanya penurunan prevalensi miopia yang signifikan seiring bertambahnya umur diantara individu yang berusia di atas 43 tahun.²² Serta, rentang usia tersebut sesuai dengan persyaratan untuk melakukan LASIK yang telah dibentuk oleh *Food and Drug Administration* (FDA) yaitu tidak ada laser yang disetujui untuk LASIK pada orang di bawah usia 18 tahun.²³

Pada penelitian ini terdapat 2 pasien dengan usia masing-masing 47 dan 48 tahun yang menjalani LASIK di PMN RS Mata Cicendo. Pada kelompok usia tersebut, mata secara bertahap akan kehilangan kemampuan untuk melihat objek dengan jelas dari dekat dan

kejadian tersebut memang merupakan bagian normal dari suatu proses penuaan. Kondisi tersebut disebut dengan presbiopia atau mata tua yang dapat terjadi akibat hilangnya akomodasi pada lensa mata yang mulai mengeras dan kehilangan kelenturannya menjadi lebih kaku setelah usia 40 tahun.

LASIK hanya mengoreksi penglihatan pada satu jarak seperti miopia atau hipermetropia, tetapi pasien dengan presbiopia memerlukan koreksi untuk penglihatan dekat dan jauh. LASIK merupakan prosedur untuk mengoreksi penglihatan dengan membentuk kembali kornea. Sedangkan, hilangnya penglihatan jarak dekat pada pasien presbiopia merupakan akibat hilangnya kelenturan dan elastisitas lensa mata dan LASIK tidak dapat mencegah proses penuaan alami lensa. Akibatnya, setelah LASIK, pasien presbiopia mungkin masih mengalami kesulitan melihat objek dari dekat.

Untuk itu, ketika seorang pasien presbiopia sedang mempertimbangkan operasi refraktif, sangat penting bahwa diskusi menyeluruh diberikan pada pasien karena biasanya pasien presbiopia yang ingin melakukan operasi refraktif tidak menyadari bahwa mereka masih membutuhkan penggunaan kacamata baca setelah operasi berlangsung.²⁴ Di Rumah Sakit Mata Cicendo, pasien pada kelompok usia tersebut diberikan prosedur dalam penekanan *informed consent* yang lebih.

Selain itu, ditemukan hasil yang cukup baik juga pada pasien dengan presbiopia yaitu empat mata dengan kondisi sebelum LASIK termasuk dalam gangguan penglihatan kebutaan, setelah LASIK saat kontrol satu bulan, didapatkan terdapat satu mata UCVA berhasil mencapai kategori tanpa gangguan penglihatan dan BCVA keempat mata tanpa gangguan penglihatan. Pada penelitian oleh Lin dkk, ditemukan 336 dari 463 pasien yang telah

menjalani LASIK merupakan pasien dengan tingkat pendidikan yang sedang ditempuh yaitu perguruan tinggi.²⁵ Pada penelitian ini didapatkan tingkat pendidikan terakhir pasien yang menjalani LASIK di PMN RS Mata Cicendo mayoritas merupakan jenjang SMA/SMK yaitu sebesar 176 (84,2%) orang.

Hasil dari kedua penelitian ini tidak dapat dibandingkan karena pada penelitian ini pasien yang memiliki tingkat pendidikan terakhir SMA/SMK dapat merupakan mahasiswa/i perguruan tinggi ataupun orang dewasa yang tidak melanjutkan pendidikan sampai ke perguruan tinggi.

Meskipun demikian, hasil dari penelitian ini dapat disebabkan oleh banyaknya siswa/siswi yang akan mendaftar sekolah kedinasan yang memiliki persyaratan terkait batasan mata rabun. Dimana didapatkan data bahwa 126 (60,3%) pasien datang ke PMN RS Mata Cicendo untuk melakukan LASIK dengan tujuan untuk mendaftar sekolah kedinasan. Hal ini bisa menjadi faktor mengapa mayoritas pasien yang menjalani LASIK di PMN RS Mata Cicendo berada pada kelompok usia 18-20 tahun.

Saat ini juga terdapat studi di China yang turut mendukung pernyataan tersebut, Xu dkk mengungkapkan mengenai lima tujuan utama seseorang melakukan LASIK, yaitu 22 (48,9%) orang memilih dengan alasan untuk persyaratan karir, 18 (40%) untuk kenyamanan hidup, 15 (33,3%) untuk peningkatan penampilan wajah, 14 (31,1%) untuk mencegah komplikasi akibat penggunaan kacamata/lensa kontak, dan 13 (28,9%) lainnya melakukan prosedur LASIK setelah mulai percaya dengan LASIK yang selama 20 tahun ini diyakini telah terjadi peningkatan baik dalam sisi keamanan maupun pematangan teknologi.²⁶

Pada penelitian oleh Anggriany, pasien-pasien yang datang menjalani

LASIK di PMN RS Mata Cicendo terdiri atas 103 pasien (57,22%) yang berasal dari Bandung, 64 pasien (35,55%) dari Jawa, dan 13 pasien (7,22%) dari luar Jawa. Maka, didapatkan data pada tahun 2008-2010 kebanyakan pasien berasal dari Kota Bandung.¹⁶

Penelitian ini justru mendapatkan hasil yang berbeda. Rupanya di tahun 2022 ini domisili pasien yang menjalani LASIK di PMN RS Mata Cicendo sebagian besar berasal dari luar Kota Bandung namun masih berada dalam Provinsi Jawa, yaitu sebanyak 102 (48,8%) orang. Perbedaan demografi pasien yang datang ke PMN RS Mata Cicendo diduga berkaitan erat dengan mulai ditetapkannya Rumah Sakit Mata Cicendo sebagai Pusat Mata Nasional pada bulan April tahun 2010, sedangkan penelitian oleh Anggriany hanya mencakup sampel rekam medis dari periode Januari 2008 sampai Januari 2010.²⁷

Pada penelitian ini, mayoritas pasien datang ke PMN RS Mata Cicendo untuk melakukan LASIK pada kedua mata/binokular, yaitu sebesar 184 (88%) orang. Penelitian dari Anggriany dan Caesarya dkk juga menunjukkan hasil yang sama.^{16,17} Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dibuat oleh Juanarta dkk mengenai tingkat prevalensi miopia yang tinggi terjadi secara bilateral pada kedua mata yaitu 278 (92,4%) orang.²⁸

Pasien yang datang untuk menjalani LASIK di PMN RS Mata Cicendo pada penelitian ini sebagian besar memiliki gangguan penglihatan berat yaitu sebesar 159 (40,4%) mata. Sedangkan, penelitian yang dilakukan oleh Caesarya dkk didominasi oleh pasien dengan tajam penglihatan dasar sebelum LASIK diantara 1/60 – 3/60 yang termasuk dalam kategori kebutaan yaitu sebesar 126 (68,4%) mata. Pada penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo oleh Habsyiyah dkk juga menunjukkan hal yang serupa dimana

sebagian besar pasien yang datang memiliki tajam penglihatan tanpa koreksi kurang dari 3/60 yaitu kebutaan terdapat sebesar 30 (51,7%) mata.²⁹

Hal ini dapat memperlihatkan perkembangan pandangan dan penerimaan masyarakat terhadap LASIK saat ini yaitu LASIK tidak hanya diperuntukkan untuk derajat keparahan refraksi yang berat saja. Mayoritas pasien yang datang untuk melakukan LASIK pada kategori gangguan penglihatan berat maupun kebutaan pun merupakan hal yang dapat diprediksikan dikarenakan pada tingkat keparahan tersebut, dapat timbul gangguan-gangguan yang bisa mengganggu aktivitas sehari-hari hingga terjadi penurunan kualitas hidup sesuai dengan yang telah dijelaskan pada tinjauan klinis yang dibuat oleh Cupples, dkk.³⁰

Pasien LASIK di PMN RS Mata Cicendo didominasi dengan pasien derajat miopia ringan yaitu sebesar 176 mata (44,8%). Penelitian yang dilakukan oleh Bamashmus dkk juga menunjukkan hal yang sama yaitu pasien dengan miopia ringan sebanyak 184 (47%) orang.²⁰ Penelitian yang dibuat oleh Kaiti dkk juga mendukung hasil penelitian ini dimana didapatkan hasil mengenai prevalensi tertinggi kasus miopia berada pada kategori miopia ringan (87,7%).³¹

Pada penelitian ini, sebelum LASIK dilakukan terdapat 79 mata yang termasuk pada kategori kebutaan, 159 mata dengan gangguan penglihatan berat, 82 dengan gangguan penglihatan sedang, 42 dengan gangguan penglihatan ringan, dan 31 tanpa gangguan penglihatan. Setelah LASIK dilakukan, terdapat 349 mata tanpa gangguan penglihatan dengan keterangan 263 (66,9%) diantaranya mencapai visus 1,0 atau 6/6, 18 mata dengan gangguan penglihatan ringan, serta 26 mata dengan gangguan penglihatan sedang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Caesarya dkk, setelah 1 bulan pasca operasi

sebanyak 154 (83,7%) mata mencapai tajam penglihatan 6/6.¹⁷

Terjadinya perbedaan persentase jumlah mata dengan tajam penglihatan tanpa koreksi atau visus dasar pasca operasi. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh terdapatnya kriteria inklusi pasien yang dianalisis pada penelitian Caesarya yaitu pasien memiliki BCVA pra LASIK 6/6¹⁷, sedangkan pada penelitian ini tidak terdapat kriteria khusus untuk BCVA pra LASIK pasien.

Selain itu, perbedaan tersebut juga dapat disebabkan oleh komplikasi pasca operasi. Jika melihat dari penelitian yang dilakukan oleh Caesarya dkk, beberapa pasien yang tersisa dengan visus <6/12 pasca operasi mengalami komplikasi pasca operasi yaitu *interface haze* dan *diffuse lamellar keratitis*.¹⁷ Pada penelitian ini penurunan tajam penglihatan tanpa koreksi atau visus dasar pasca operasi tersebut dapat terjadi salah satunya akibat munculnya *Higher-Order Aberrations* (HOAs).

Telah diketahui dengan baik bahwa operasi LASIK dapat menginduksi *Higher-Order Aberrations* (HOAs) yang dapat menyebabkan pasien akan merasakan masalah penglihatan pada malam hari, seperti halo, silau, dan penurunan kontras. *Higher-Order Aberrations* (HOAs) sendiri merupakan distorsi gelombang cahaya ketika melewati lapisan air mata dan media refraksi yang ireguler. Pergeseran bentuk tersebut dapat mengubah cara cahaya bergerak pada mata sehingga mengurangi ketajaman visual mata. Pada penelitian yang dilakukan oleh Miret dkk, dijelaskan mengenai perubahan visus akhir yang ditentukan oleh *Higher-Order Aberrations* (HOAs) dan peningkatannya setelah operasi LASIK.³²

Pada penelitian ini didapatkan sebesar 115 dari 129 mata mengalami jenis HOA koma. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Wahyu dan Heryati bahwa koma merupakan jenis

HOA yang paling sering ditemukan pada pasien Femto LASIK pada bulan pertama dan ketiga pasca operasi.³³

Hampir 90% dari jumlah mata dengan miopia ringan berhasil mencapai visus 1,0 pasca LASIK. Pada penelitian yang dilakukan oleh Habsyiyah dkk, didapatkan data pasien dengan miopia ringan yang lebih banyak mencapai tajam penglihatan 6/7,5 atau lebih (79,12%).²⁹

Perbedaan dalam persentase keberhasilan LASIK pada kasus miopia ringan tersebut dapat diperkirakan disebabkan oleh rumah sakit yang berbeda mungkin menggunakan merek atau model laser *femtosecond* yang berbeda, hal ini dapat mempengaruhi hasil dari LASIK sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Gros-otero dkk, dimana jenis laser yang berbeda menunjukkan perbedaan dalam hasil UCVA yang lebih rendah diantaranya.³⁴ Selain itu, pengalaman dan kemampuan ahli bedah yang melakukan prosedur Femto LASIK juga dapat menjadi faktor yang mempengaruhi hasil, terlepas dari peralatan khusus yang digunakan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Contreras dkk dimana pengalaman-pengalaman yang didapatkan oleh sekelompok ahli bedah di klinik meningkatkan hasil LASIK secara signifikan.³⁵

Ditemukan masih terdapat 58 mata pada kategori miopia berat dengan sisa kelainan refraksi pasca LASIK. Ketika ditelusuri lebih lanjut, diketahui bahwa 29 mata diberikan program LASIK *Standard* atau *undercorrection*. LASIK *Custom* atau yang lebih sering disebut dengan *Wavefront-Guided* LASIK dianggap berpotensi memberikan hasil pasca LASIK yang lebih baik dan meningkatkan kualitas penglihatan mata pasien dibandingkan LASIK *Standard*. Pada LASIK *Custom*, rencana pembedahan yang diberikan akan disesuaikan dengan hasil yang didapatkan menggunakan *wavefront*

aberrometer sehingga dapat melihat kelainan penglihatan yang lebih spesifik pada mata pasien. Dengan informasi gambaran tiga dimensi yang tersedia, LASIK *Custom* tidak hanya memiliki kemampuan untuk memperbaiki kesalahan refraksi tetapi juga mengoptimalkan kualitas penglihatan secara keseluruhan, termasuk dengan cara mengurangi *Higher-order aberrations* (HOAs).³⁶

Berbeda dengan LASIK *Custom*, LASIK *Standard* atau *undercorrection* hanya bertujuan untuk menghilangkan spheris sehingga meninggalkan *higher-order aberrations* (HOAs) tidak terkoreksi atau bahkan memunculkan *spherical aberrations* yang dianggap bertanggung jawab atas keluhan yang datang dari pasien akan kualitas penglihatan yang buruk, serta LASIK *standard* atau *undercorrection* ini juga merupakan prosedur apabila ditemukan ketebalan kornea pada mata tidak mencukupi sehingga tidak dilakukan koreksi penuh.^{37,38}

Hal ini dibuktikan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Jin dan Merkley, dimana dari 18 mata yang diberikan prosedur LASIK *Custom* seluruhnya (100%) mencapai BCVA pasca LASIK 20/20, sedangkan pada 53 mata yang diberikan prosedur LASIK *Standard*, hanya 51 (96%) yang berhasil mencapai 20/20.³⁹ Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat terlihat bagaimana program LASIK *Standard* atau *undercorrection* dapat menyebabkan adanya sisa kelainan refraksi pada pasien dengan miopia berat.

Pada penelitian ini didapatkan data mengenai LASIK mampu mengubah UCVA / visus dasar pasca LASIK pada 265 (67,4%) mata menjadi sama dengan BCVA / tajam penglihatan dengan koreksi pra LASIK, 36 (9,2%) mata menjadi lebih besar dari BCVA pra LASIK, dan 92 (23,4%) mata dengan UCVA pasca LASIK

yang lebih kecil dari BCVA pra LASIK. Jika dibandingkan dengan penelitian oleh Anggriany, penelitian tersebut menunjukkan hasil data, 130 (64%) mata UCVA pasca lasik sama dengan BCVA pra LASIK, 42 (20,7%) mata menjadi lebih besar dari BCVA pra LASIK, dan 31 (15,3%) mata menjadi lebih kecil dari BCVA pra LASIK.¹⁶ Oleh karena itu, dapat dilihat adanya peningkatan pada persentase UCVA pasca LASIK yang lebih kecil dari BCVA pra LASIK.

Perbedaan hasil data yang didapatkan ini dapat disebabkan oleh perbedaan kriteria waktu kunjungan kontrol yang dianalisis, dimana penelitian oleh Anggriany melihat hasil tajam penglihatan pada pasien yang melakukan kontrol 3 bulan pasca LASIK¹⁶, sedangkan penelitian ini menyamaratakan hasil tajam penglihatan seluruh pasien dengan waktu kontrol yang berbeda-beda, dari 1 bulan, 3 bulan, 1 tahun dan seterusnya dengan syarat sesuai dengan kriteria minimal waktu kunjungan kontrol yaitu 1 bulan, sedangkan masa penyembuhan mata masih dapat berlangsung hingga 2-3 bulan pasca LASIK.⁴⁰

Setelah 1 bulan pasca LASIK, jumlah mata pada penelitian ini yang berhasil mencapai angka BCVA pasca LASIK 6/6 ialah sebesar 302 (83,9%) dari 360 mata. Sedangkan, sebelum tindakan LASIK dilakukan, terdapat 308 (78,4%) dari 393 mata berhasil dikoreksi hingga mencapai 6/6 dengan kacamata. Dapat dilihat bahwa terdapat sisa 6 (2%) mata dengan BCVA pra 1,0 tidak berhasil mencapai BCVA pasca 1,0.

Terdapat beberapa faktor lain yang dapat memicu kondisi tersebut yaitu dapat dikarenakan adanya komplikasi pasca LASIK seperti yang sebelumnya telah dibahas mengenai *Higher-Order Aberrations* (HOAs) dan dapat disebabkan oleh *undercorrection* LASIK pada pasien yang memiliki kelainan refraksi miopia yang sangat tinggi, misalnya -10 dioptri

atau lebih, maka LASIK mungkin hanya dapat mengoreksi sebagian dari keparahan tersebut.^{41,42} *Undercorrection* ini dilakukan agar LASIK tetap dapat diterapkan pada pasien dengan sisa ketebalan kornea yang tipis, untuk menghindari komplikasi pasca LASIK jangka panjang seperti kelemahan struktural mata atau kerusakan kornea. Respon tubuh pasien yang dapat berbeda-beda terhadap prosedur LASIK juga memungkinkan terjadi perbedaan hasil dimana beberapa orang dapat memiliki hasil yang sangat baik yaitu mencapai BCVA 6/6, sementara yang lain tidak.⁴³ Meskipun demikian, data ini tetap menunjukkan bahwa Femto LASIK terbukti dapat membantu para pasien dengan kelainan refraksi.

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa angka persentase mata yang berada di atas batas keefektifan mengalami penurunan seiring bertambahnya derajat keparahan mata pasien. Hal ini dibuktikan dengan sebanyak 161 (93,6%) mata berada di atas batas keefektifan pada kasus miopia ringan, 70 (78,7%) mata pada miopia sedang, dan 64 (64,7%) mata pada miopia berat. Angka persentase mata yang berada di atas batas keamanan juga mengalami penurunan seiring bertambahnya derajat keparahan mata pasien. Dibuktikan dengan sebanyak 169 (98,3%) mata berada di atas batas keamanan pada kasus miopia ringan, 87 (97,8%) mata pada miopia sedang, dan 79 (79,8%) mata pada miopia berat.

Dapat dilihat bahwa derajat keparahan mata pasien yang lebih tinggi sebelum pengobatan secara signifikan berkaitan dengan tingkat keefektifan operasi yang lebih rendah. Begitu pula dengan tingkat keamanan, semakin tinggi derajat keparahan mata pasien sebelum pengobatan berkaitan secara signifikan pada tingkat keamanan yang lebih rendah.

Pada penelitian ini didapatkan rata-rata *efficacy index* sebesar 0.95, dimana hasil tersebut sama dengan yang didapat di penelitian Habsyiyah dkk. Sedangkan, *safety index* pada penelitian ini diperoleh angka sebesar 1,09. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan yang didapat oleh Habsyiyah dkk yaitu sebesar 1,05.²⁹ Pada penelitian hasil LASIK tahun 1998-2015 yang dilakukan oleh Chua dkk, didapatkan secara keseluruhan *efficacy index* berada di 0,91 dan *safety index* lebih dari 1,05.⁴⁴

Keterbatasan dari penelitian ini ialah terdapat beberapa data rekam medis yang tidak lengkap dan banyak pasien yang tidak melakukan kunjungan kontrol teratur pasca LASIK sehingga mengakibatkan rentang waktu kunjungan kontrol terakhir bervariasi. Selain itu, penelitian ini juga tidak menyertakan informasi mengenai seberapa besar koreksi yang diberikan pada pasien dengan metode femto LASIK *Standard*, serta terdapat beberapa hasil yang dibandingkan dengan penelitian lain yang menggunakan metode pembuatan *flap* yang berbeda yaitu dengan *microkeratome*.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan dari seluruh hasil tersebut bahwa Femto LASIK terbukti bersifat sangat aman dan efektif terutama pada kasus miopia ringan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kelley S. What Is Ametropia? And How Is It Treated? - All About Vision [Internet]. 2021 [cited 2022 Dec 19]. Available from: <https://www.allaboutvision.com/conditions/ametropia/>
2. Hashemi H, Fotouhi A, Yekta A, Pakzad R, Ostadimoghaddam H, Khabazkhoob M. Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis. Vol. 30, Journal of Current Ophthalmology. Iranian Society of Ophthalmology; 2018. p. 3–22.
3. Ginting DV, Amiruddin PO. Hubungan Usia dan Jenis Kelamin dengan Jenis Kelainan Refraksi pada Anak di Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo.

4. Naidoo KS, Fricke TR, Frick KD, Jong M, Naduvilath TJ, Resnikoff S, et al. Potential Lost Productivity Resulting from the Global Burden of Myopia: Systematic Review, Meta-analysis, and Modeling. *Ophthalmology*. 2019 Mar 1;126(3):338–46.
5. Ohno-Matsui K, Lai TYY, Lai CC, Cheung CMG. Updates of pathologic myopia. *Prog Retin Eye Res*. 2016 May 1;52:156–87.
6. Paramitasari D. PMN RS Mata Cicendo [Internet]. 2018 [cited 2022 Dec 19]. Available from: <https://www.cicendoeyehospital.org/index.php/id/component/content/article/774-gambaran-kelainan-refraksi-tidak-terkoreksi-pada-program-penapisan-oleh-unit-oftalmologi-komunitas-pusat-mata-nasional-rumah-sakit-mata-cicendo-di-wilayah-kabupaten-bandung-tahun-2017.html>
7. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology* [Internet]. 2016 May 1 [cited 2023 Jan 6];123(5):1036–42. Available from: <http://www.aaojournal.org/article/S0161642016000257/fulltext>
8. LASIK Statistics: Ophthalmology Physicians & Surgeons, PC: Ophthalmology [Internet]. [cited 2022 Dec 19]. Available from: <https://www.eyeps.com/blog/lasik-statistics>
9. Sejarah LASIK dan Perkembangannya hingga di Indonesia [Internet]. [cited 2022 Dec 19]. Available from: <https://nationallasikcenter.id/sejarah-lasik/>
10. LASER Eye Surgery: What You Have to Know? | LASIK & Katarak Center Jakarta - Klinik Mata | Ciputra SMG Eye Clinic [Internet]. [cited 2023 Mar 16]. Available from: <https://ciputrasmgeyeclinic.com/en/laser-eye-surgery-what-you-have-to-know/>
11. McManes A, Heiting G. PRK Laser Eye Surgery: Basics, Candidates and What to Expect [Internet]. 2020 [cited 2023 Mar 17]. Available from: <https://www.allaboutvision.com/visionsurgery/prk/>
12. American Academy Of Ophthalmology. Refractive Surgery. China: American Academy of Ophthalmology; 2022.
13. JPMA - Journal Of Pakistan Medical Association [Internet]. [cited 2022 Dec 19]. Available from: <https://jpma.org.pk/article-details/8166>
14. Operasi LASIK: Metode, Syarat, Manfaat, Risiko, dan Biaya [Internet]. 2021 [cited 2022 Dec 19]. Available from: <https://nationallasikcenter.id/operasi-lasik/>
15. Shah R. History and results; indications and contraindications of SMILE, compared with LASIK. Vol. 8, *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*. Asia-Pacific Academy of Ophthalmology; 2019. p. 371–6.
16. Anggriany FD. Karakteristik Penderita dan Hasil Tindakan LASIK di Rumah Sakit Mata Cicendo Periode Januari 2008 sampai Januari 2010. 2010;
17. Caesarya S, Wangsaatmadja H, Rini M, Karfiati F. Clinical Outcomes of Laser In Situ Keratomileusis (LASIK) Using Microkeratome and Laser Femtosecond Flap in Myopic Patients. Vol. 41, *Ophthalmol Ina*. 2015.
18. Wajuihian SO, Mashige KP. Gender and age distribution of refractive errors in an optometric clinical population. *J Optom*. 2021 Oct 1;14(4):315–27.
19. Khurana AK, Khurana AK, Khurana B. *Comprehensive Ophthalmology*. 6th ed. New Delhi: The Health Sciences Publisher; 2015. 15–44 p.
20. Bamashmus MA, Hubaish K, Alawad M, Alakhlee H. Functional outcome and patient satisfaction after laser in situ keratomileusis for correction of myopia and myopic astigmatism. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2015 Jan 1;22(1):108–14.
21. Alhibshi N, Kamal Y, Aljohany L, Alsaeedi H, Ezzat S, Mandora N. Attitude toward refractive error surgery and other correction methods: A cross-sectional study. *Annals of Medicine and Surgery*. 2021 Dec 1;72.
22. Wang Q, Klein BEK, Klein R, Moss SE. Refractive Status in the Beaver Dam Eye Study. Vol. 35, *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 1994.
23. The United States Food and Drug Administration (FDA). When is LASIK not for me? | FDA [Internet]. 2018 [cited 2023 Jun 10]. Available from: <https://www.fda.gov/medical-devices/lasik/when-lasik-not-me>
24. Boyd K, Mendoza O. What Is Presbyopia? [Internet]. American Academy of Ophthalmology. 2022 [cited 2023 Jul 26]. Available from: <https://www.aao.org/eye-health/diseases/what-is-presbyopia>
25. Lin DJ, Sheu IC, Pai JY, Bair A, Hung CY, Yeh YH, et al. Measuring patient's expectation and the perception of quality in LASIK services. *Health Qual Life Outcomes*. 2009 Jul 10;7.
26. Xu Y, Li S, Gao Z, Nicholas S. Reasons for Laser in Situ Keratomileusis in China: A Qualitative Study. *Optometry and Vision Science*. 2019 Mar 1;96(3):206–12.
27. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. MENKES RESMIKAN RS MATA CICENDO SEBAGAI PUSAT MATA NASIONAL [Internet]. 2010 [cited 2023 Jun 10]. Available from: <https://www.kemkes.go.id/article/view/1063/menkes-resmikan-rs-mata-cicendo--sebagai-pusat-mata-nasional.html>
28. Juanarta P, Natalya S, Departemen S, Kesehatan I, Fakultas M, Universitas K, et al. KARAKTERISTIK PASIEN MIOPIA DI POLI REFRAKSI, LENS KONTAK, DAN LOW VISION PUSAT MATA NASIONAL RUMAH SAKIT MATA CICENDO PERIODE JANUARI-DESEMBER TAHUN 2020. 2020.
29. Habsyiyah, Shidik A, Rahayu T. Evaluation of Laser in Situ Keratomileusis Outcomes in Cipto Mangunkusumo Hospital. Vol. 41, *Original Article*. 2015.

30. Cupples ME, Hart PM, Johnston A, Jackson AJ. Improving healthcare access for people with visual impairment and blindness. Vol. 344, *BMJ* (Online). 2012.
31. Kaiti R, Shyangbo R, Sharma IP, Dahal M. Review on current concepts of myopia and its control strategies. Vol. 14, *International Journal of Ophthalmology*. International Journal of Ophthalmology (c/o Editorial Office); 2021. p. 606–15.
32. Miret JJ, Rojas E, Camps VJ, Garcia C, Caballero MT, Martín B, et al. Understanding the Real Effect of the High-Order Aberrations after Myopic Femto-Lasik. *Optics*. 2022 Oct 9;3(4):384–99.
33. Wahyu T, Heryati S. PERBANDINGAN HIGH ORDER ABERRATION SEBELUM DAN SETELAH TINDAKAN LASER IN SITU KERATOMILEUSIS (LASIK) DENGAN REFRACTIVE LENTICULE EXTRACTION (ReLEx). 2018;
34. Gros-Otero J, Rodríguez-Pérez I, Teus MA, Katsanos A, Mikropoulos DG, García-González M. Myopic LASIK Outcomes: Comparison of Three Different Femtosecond Lasers and a Mechanical Microkeratome Using the Same Excimer Laser. *Ophthalmol Ther*. 2022 Jun 1;11(3):1047–66.
35. Contreras JM, Kim B, Tristao IM. Does doctors' experience matter in LASIK surgeries? *Health Econ*. 2011 Jun;20(6):699–722.
36. Stanford Medicine. Wavefront-LASIK (Custom LASIK) [Internet]. Stanford Health Care. 2023 [cited 2023 Jul 1]. Available from: <https://stanfordhealthcare.org/medical-treatments/l/laser-vision-correction/procedures/wavefront-lasik.html>
37. Al-Zeraid FM, Osuagwu UL. Induced Higher-order aberrations after Laser in Situ Keratomileusis (LASIK) Performed with Wavefront-Guided IntraLase Femtosecond Laser in moderate to high Astigmatism. *BMC Ophthalmol*. 2016 Mar 22;16(1).
38. Maple Eye and Laser Center. The Risks of LASIK Surgery Should Be Weighed with the Benefits [Internet]. 2023. [cited 2023 Jul 7]. Available from: <https://www.mapleeyeandlaser.com/post/the-risks-of-lasik-surgery-should-be-weighed-with-the-benefits.html>
39. Jin GJC, Merkley KH. Retreatment after Wavefront-Guided and Standard Myopic LASIK. *Ophthalmology*. 2006 Sep;113(9):1623–8.
40. Raju L. LASIK recovery time: What to expect and more [Internet]. Medical News Today. 2022 [cited 2023 Jul 1]. Available from: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/what-to-know-about-lasik-recovery-and-its-effects>
41. Zagui RMB. Amblyopia: Types, Diagnosis, Treatment, and New Perspectives - American Academy of Ophthalmology [Internet]. American Academy of Ophthalmology. 2019 [cited 2023 Jun 10]. Available from: <https://www.aao.org/education/disease-review/amblyopia-types-diagnosis-treatment-new-perspectiv>
42. Mohamed Mostafa E. Effect of Flat Cornea on Visual Outcome after LASIK. *J Ophthalmol* [Internet]. 2015 [cited 2023 Jun 10];2015. Available from: [/pmc/articles/PMC4677010/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2677010/)
43. Thompson V. LASIK Results: What To Expect [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.allaboutvision.com/visionsurgery/outcomes.htm>
44. Chua D, Htoon HM, Lim L, Chan CML, Mehta JS, Tan DTH, et al. Eighteen-year prospective audit of LASIK outcomes for myopia in 53 731 eyes. *British Journal of Ophthalmology*. 2019 Sep 1;103(9):1228–34.