

**PENGARUH DERAJAT MIOPIA TERHADAP *INTELLIGENCE*
QUOTIENT PADA MAHASISWA PENDIDIKAN DOKTER
UNIVERSITAS LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

MUHAMMAD ARSY KAMAL FAADHIL

2018011092



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

2024

**PENGARUH DERAJAT MIOPIA TERHADAP *INTELLIGENCE*
QUOTIENT PADA MAHASISWA PENDIDIKAN DOKTER
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Oleh
MUHAMMAD ARSY KAMAL FAADHIL

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung**



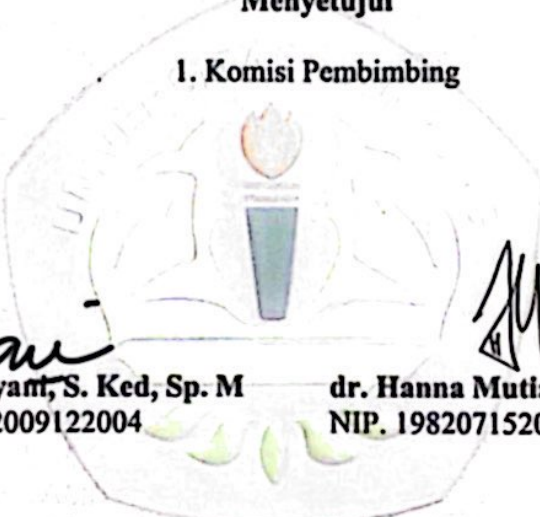
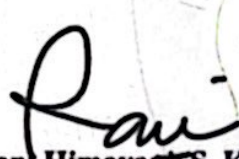
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **PENGARUH DERAJAT MIOPIA TERHADAP INTELLIGENCE QUOTIENT PADA MAHASISWA PENDIDIKAN DOKTER UNIVERSITAS LAMPUNG**


Nama Mahasiswa : **Muhammad Arsy Kamal Faadhil**
No. Pokok Mahasiswa : **2018011092**
Program Studi : **Pendidikan Dokter**
Fakultas : **Kedokteran**

Menyetujui

1. Komisi Pembimbing



dr. Rani Himayant, S. Ked, Sp. M
NIP. 198312252009122004



dr. Hanna Mutiara, S. Ked., M. Kes
NIP. 198207152008122004

2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Eti Kurpiawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP.:19760120200312200

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji
Ketua

: dr. Rani Himayani, S. Ked., Sp. M



Sekretaris

: dr. Hanna Mutiara, S. Ked., M. Kes



Penguji

Bukan Pembimbing : dr. M Yusran, S. Ked., Sp. M(K), M. Sc



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Eyi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP. 197601202003122001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 Februari 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Arsy Kamal Faadhil
Nomor Pokok Mahasiswa : 2018011092
Tempat Tanggal Lahir : Kota Tangerang, 18 Mei 2001
Alamat : Villa Tangerang Elok

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Derajat Miopia Terhadap Intelligence Quotient Pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung” adalah benar hasil karya penulis, bukan menjiplak hasil karya orang lain. Jika dikemudian hari ternyata ada hal yang melanggar dari ke- tetentuan akademuk universitas, maka saya akan bersedia bertanggung jawab dan diberi sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Atas perhatiannya saya mengucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, Februari 2024



Muhammad Arsy Kamal Faadhil

RIWAYAT HIDUP

Penulis Bernama Muhammad Arsy Kamal Faadhil, lahir di Kota Tangerang pada tanggal 18 Mei 2001, sebagai anak kedua dari dua bersaudara yang dilahirkan dari pasangan Bapak Sumardi Sadi dan Ibu Sri Mulyati, serta memiliki kakak dan adik perempuan bernama Nabila Octalia Fajarini dan Denafa Dienia Sbrina.

Penulis menempuh Pendidikan dasar di SDN Gebang Raya 1 pada tahun 2007 hingga 2013, kemudian melanjutkan jenjang Pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Kota Tangerang pada tahun 2013 hingga 2016. Penulis kemudian melanjutkan Pendidikan menengah atas di SMAN 4 Kota Tangerang pada tahun 2016 hingga 2019.

Penulis diterima pada Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2020. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif dalam organisasi *Center for Indonesian Medical Students Activities (CIMSA)* FK Unila sebagai *Staff of Standing Committee on Human Rights and Peace (SCORP)* pada tahun 2021-2023 dan menjabat sebagai *Community Development Team CIMSA* FK Unila pada tahun 2021-2022. Peneliti juga aktif dalam organisasi lain seperti *Lampung University Medical Research (LUNAR)* FK Unila sebagai *Staff Division of Social and Partnership* pada tahun 2021-2023, Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FK Unila pada tahun 2023-2024 sebagai Staff Pendidikan dan Profesi, dan Ikatan Senat Mahasiswa Kedokteran Indonesia pada tahun 2023-2024 sebagai National Staff of Medical Education and Profession dan mendapatkan penghargaan sebagai *Best National Staff* se-Indonesia pada tahun 2023. Peneliti juga merupakan salah satu anggota tim Asisten Dosen Fisiologi Periode 2021-2023.

Selain itu, Peneliti juga mengikuti berbagai lomba dan olimpiade tingkat fakultas, regional, nasional, hingga internasional seperti Juara 3 *Unila Medical Olympiad (UNIMED)* FK Universitas Lampung tingkat fakultas pada tahun 2022, *Mini Medical Olympiad (MMO)* Bidang *Cardiorespiratory* tingkat regional pada tahun 2022, *Annual Medical Career Day (AMCD)* Bidang *Cardiorespiratory* FK Universitas Brawijaya tingkat nasional pada tahun 2022, *Scientific Project and Olympiad of Sriwijaya (SPORA)* Bidang *Respiratory* FK Universitas Sriwijaya tingkat nasional pada tahun 2022, dan *Inter-Medical Student Physiology Quiz (IMSPQ)* tingkat internasional pada tahun 2023.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Derajat Miopia Terhadap *Intelligence Quotient* pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung”.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan masukan, bantuan, dorongan, saran, bimbingan dan kritik dari berbagai pihak. Maka dengan segenap kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung
2. Dr. dr. Evi kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung
3. dr. Rani Himayani, S. Ked., Sp. M, selaku Pembimbing Utama atas kesediaannya untuk meluangkan banyak waktu, memberikan nasihat, bimbingan, saran, dan kritik yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. dr. Hanna Mutiara, S. Ked., M. Kes, selaku Pembimbing kedua atas kesediaannya untuk meluangkan waktu, memberikan nasihat, bimbingan, saran, dan kritik yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. dr. M. Yusran, S. Ked., Sp. M(K), M. Sc selaku Penguji Utama pada ujian skripsi atas kesediaannya untuk meluangkan waktu, memberikan nasihat, ilmu, saran-saran yang telah diberikan;

6. Dr. dr. Khairunnisa Berawi, S. Ked., M. Kes, AIFO, selaku Pembimbing Akademik saya sejak semester 1 hingga semester 7, terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama ini;
7. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, atas ilmu yang telah diberikan selama proses perkuliahan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung
8. Seluruh staf dosen dan civitas akademika Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu, waktu, dan bimbingan yang telah diberikan dalam proses perkuliahan;
9. Mama (Ibu Sri Mulyati) dan Papah (Bapak Sumardi Sadi) yang sangat saya cintai dan sayangi, atas cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan, dan doa yang selalu mengalir setiap saat. Terima kasih atas segala perjuangan kalian dalam memberikan Pendidikan yang terbaik untukku;
10. Kakak (Nabila Octalia Fajarini) serta Adikku (Denafa Dienia Sabrina), atas segala bantuan, doa, kasih sayang, kesabaran, dan selalu menjadi alasan saya untuk berjuang terus sampai saat ini;
11. Seluruh keluarga besar atas segala doa, dukungan, semangat, kesabaran, serta motivasi sepanjang proses perkuliahan;
12. Sahabat DPA saya Epan, Dipi, Lime, Putri, Ikoy, Hana, Anin, Galuh, dan sekar yang telah menemani saya dan membantu serta mendukung saya selama proses perkuliahan ini;
13. Sahabat Cito, Rafgut, Kejia, Ami, Aca, Farraz, Nabyol, Pio, Kems, Pay, dan Cip yang telah membantu, mendukung, memotivasi saya selama proses perkuliahan ini;
14. Sahabat 2 Mei, Agoy, Alfi, Alief, Alpa, Batep, Dapuk, Duta, Hasbi, Ihsan, Iqbal, Jawet, Memen, Ojan, Oom, Peki, Pakde, Rismet, Sunge, Uwak, Kokoh, Wong, dan Yeyen, terima kasih banyak telah menemani dan membantu saya selama ini diperkuliahan.

15. Keluarga TRAPEZIUS, yunda Shallu, Dio, Umar, Agung, Sashi, Lala, Kinan, Ida, Manda, Feby, Dayu, Shanda, Dini, Yumna, Denisa atas dukungan dan kebersamaannya selama ini;
16. Keluarga besar Asisten Dosen Fisiologi, Daffa, Alief, Idham, Lintang, Astrid, Fityah, Yona, dan Azmi atas bantuan dan dukungannya;
17. Teman seperjuangan skripsi, Yona, Farah, Fasya, Memen, Indah, Nahra, dan Ganes atas bantuan serta motivasinya selama proses penyusunan skripsi;
18. Teman-teman T20MBOSIT yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terima kasih atas kebersamaan, suka, duka, solidaritas selama 3,5 tahun perkuliahan ini, semoga kelak kita bisa menjadi dokter yang baik dan berguna bagi masyarakat;
19. Adik-adik angkatan 2023, 2022, dan 2021 terima kasih atas dukungan, bantuan, dan doa selama ini;
20. Semua yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, terima kasih atas doa dan dukungan kalian.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada setiap orang yang membacanya. Terima kasih.

Bandar Lampung, Februari 2024

Muhammad Arsy Kamal Faadhil

ABSTRACT

The Influence of the Degree of Myopia on Intelligence Quotient at Lampung University Medical Students

By

Muhammad Arsy Kamal Faadhil

Background : Myopia was a refractive error in which the eye cannot see distant objects clearly. It was reported that between 27.17% and 92.8% of medical students experience myopia. Previous research shows that myopia degrees with the level of intelligence has a positive relationship and higher myopia degrees correlates with superior intelligence test scores. The aim of this research was to determine the effect of the degree of myopia on *intelligence quotient* at Lampung University Medical Education Students.

Method : This research was a quantitative research approach *cross-sectional* with a questionnaire to collect data and *Culture Fair Intelligence Test Scale 3* to determine the score of *intelligence quotient* then analyzed in a bivariate test using *Kruskal-Wallis Test*.

Results : The results of a study of 74 subject showed that there were more women than men with a percentage of 79.8% while men were 20.2%. The average age was around 20 years. In univariate analysis, it was found that mild myopia was 55.4%, myopia was 40.5%, and severe myopia was 4.1%. The superior category was 13.5%, above the average 33.7%, and the average 52.7%. In the bivariate analysis it was found that $p\ value = 0.679$ which indicates that there was no influence on the degree of myopia *intelligence quotient*.

Conclusion : Mild degrees of myopia often occur in respondents. The results of this study show that there is no influence of the degree of myopia on *intelligence quotient* in Lampung University Medical Education Students.

Keywords : degree of myopia, intelligence quotient, medical student

ABSTRAK

Pengaruh Derajat Miopia Terhadap *Intelligence Quotient* Pada Mahasiswa

Pendidikan Dokter Universitas Lampung

oleh

Muhammad Arsy Kamal Faadhil

Latar Belakang : Miopia adalah kelainan refraksi saat mata tidak dapat melihat objek jauh dengan jelas. Dilaporkan berkisar 27,17% hingga 92,8% mahasiswa kedokteran mengalami miopia. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan derajat miopia dengan tingkat kecerdasan memiliki hubungan positif dan derajat miopia yang lebih tinggi berkorelasi dengan nilai tes kecerdasan yang lebih unggul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh derajat miopia terhadap *intelligence quotient* pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional* dengan menggunakan kuesioner dan *Culture Fair Intelligence Test Scale 3* untuk menentukan skor *intelligence quotient* kemudian subjek diklasifikasikan berdasarkan miopia derajat ringan, sedang, berat dan dianalisis pada uji bivariat menggunakan Uji *Kruskal-Wallis*.

Hasil : Hasil dari penelitian 74 subjek didapatkan jumlah perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki dengan persentase 79,8% sedangkan laki-laki 20,2% dan usia yang didapatkan berkisar 18-22 tahun. Pada analisis univariat didapatkan miopia ringan 55,4%, miopia 40,5%, dan miopia derajat berat 4,1%. Didapatkan kategori superior 13,5%, diatas rata-rata 33,7%, dan rata-rata 52,7%. Pada analisis bivariat didapatkan $p \text{ value} = 0,679$ yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh derajat miopia terhadap *intelligence quotient*.

Simpulan : Miopia derajat ringan banyak terjadi pada responden. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak didapatkan pengaruh derajat miopia terhadap IQ pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung.

Kata Kunci : derajat miopia, *intelligence quotient*, mahasiswa kedokteran

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Bagi Peneliti	4
1.4.2 Bagi Masyarakat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Anatomi Mata	5
2.1.1 Tear Film.....	6
2.1.2 Kornea.....	6
2.1.2 Humor Akuos	7
2.1.3 Lensa.....	7
2.1.4 Humor Vitreus.....	8
2.2 Fisiologi Penglihatan.....	8
2.3 Anatomi Mata Terkait Proses Refraksi	9
2.4 Proses Refraksi.....	10

ABSTRACT

The Influence of the Degree of Myopia on Intelligence Quotient at Lampung University Medical Students

By

Muhammad Arsy Kamal Faadhil

Background : Myopia was a refractive error in which the eye cannot see distant objects clearly. It was reported that between 27.17% and 92.8% of medical students experience myopia. Previous research shows that myopia degrees with the level of intelligence has a positive relationship and higher myopia degrees correlates with superior intelligence test scores. The aim of this research was to determine the effect of the degree of myopia on *intelligence quotient* at Lampung University Medical Education Students.

Method : This research was a quantitative research approach *cross-sectional* with a questionnaire to collect data and *Culture Fair Intelligence Test Scale 3* to determine the score of *intelligence quotient* then analyzed in a bivariate test using *Kruskal-Wallis Test*.

Results : The results of a study of 74 subject showed that there were more women than men with a percentage of 79.8% while men were 20.2%. The average age was around 20 years. In univariate analysis, it was found that mild myopia was 55.4%, myopia was 40.5%, and severe myopia was 4.1%. The superior category was 13.5%, above the average 33.7%, and the average 52.7%. In the bivariate analysis it was found that $p\ value = 0.679$ which indicates that there was no influence on the degree of myopia *intelligence quotient*.

Conclusion : Mild degrees of myopia often occur in respondents. The results of this study show that there is no influence of the degree of myopia on *intelligence quotient* in Lampung University Medical Education Students.

Keywords : degree of myopia, intelligence quotient, medical student

ABSTRAK

Pengaruh Derajat Miopia Terhadap *Intelligence Quotient* Pada Mahasiswa

Pendidikan Dokter Universitas Lampung

oleh

Muhammad Arsy Kamal Faadhil

Latar Belakang : Miopia adalah kelainan refraksi saat mata tidak dapat melihat objek jauh dengan jelas. Dilaporkan berkisar 27,17% hingga 92,8% mahasiswa kedokteran mengalami miopia. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan derajat miopia dengan tingkat kecerdasan memiliki hubungan positif dan derajat miopia yang lebih tinggi berkorelasi dengan nilai tes kecerdasan yang lebih unggul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh derajat miopia terhadap *intelligence quotient* pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional* dengan menggunakan kuesioner dan *Culture Fair Intelligence Test Scale 3* untuk menentukan skor *intelligence quotient* kemudian subjek diklasifikasikan berdasarkan miopia derajat ringan, sedang, berat dan dianalisis pada uji bivariat menggunakan Uji *Kruskal-Wallis*.

Hasil : Hasil dari penelitian 74 subjek didapatkan jumlah perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki dengan persentase 79,8% sedangkan laki-laki 20,2% dan usia yang didapatkan berkisar 18-22 tahun. Pada analisis univariat didapatkan miopia ringan 55,4%, miopia 40,5%, dan miopia derajat berat 4,1%. Didapatkan kategori superior 13,5%, diatas rata-rata 33,7%, dan rata-rata 52,7%. Pada analisis bivariat didapatkan $p \text{ value} = 0,679$ yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh derajat miopia terhadap *intelligence quotient*.

Simpulan : Miopia derajat ringan banyak terjadi pada responden. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak didapatkan pengaruh derajat miopia terhadap IQ pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung.

Kata Kunci : derajat miopia, *intelligence quotient*, mahasiswa kedokteran

2.5 Kelainan Refraksi.....	11
2.6 Miopia.....	11
2.6.1 Pengertian.....	11
2.6.2 Epidemiologi	12
2.6.3 Etiologi.....	12
2.6.4 Faktor Risiko	13
2.6.5 Klasifikasi Miopia	17
2.6.6 Patofisiologi	18
2.6.7 Gejala	19
2.6.8 Tatalaksana.....	19
2.7 Hubungan <i>Intelligence Quotient</i> dengan Miopia.....	24
2.8 Intelligence Quotient (IQ)	26
2.8.1 Definisi.....	26
2.8.1 Klasifikasi IQ	26
2.8.2 Jenis Pengukuran IQ.....	27
2.8.3 Faktor yang Mempengaruhi IQ.....	29
2.9 Kerangka Teori	31
2.10 Kerangka Konsep	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Jenis Penelitian.....	33
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	33
3.3 Subjek Penelitian.....	33
3.3.2 Populasi Penelitian	33
3.3.1 Sampel Penelitian	34
3.4 Kriteria Penelitian	34
3.4.1 Kriteria Inklusi	34
3.4.1 Kriteria Eksklusi.....	35

3.5 Identifikasi Variabel Penelitian.....	35
3.6 Definisi Operasional.....	35
3.7 Metode Pengumpulan Data.....	35
3.8 Prosedur Penelitian.....	36
3.8.1 Alat Penelitian	36
3.8.2 Cara Kerja	36
3.9 Alur Penelitian	37
3.10 Pengolahan Data.....	38
3.11 Analisis Data.....	38
3.11.1 Analisis Univariat	38
3.11.2 Analisis Bivariat	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Analisis Univariat.....	40
4.2 Analisis Bivariat.....	42
4.2.1 Normalitas Data.....	42
4.2.3 Uji Non-Parametrik Pengaruh Derajat Miopia Terhadap IQ	43
4.3 Pembahasan	44
4.3.1 Gambaran Analisis Univariat	44
4.3.2 Gambaran Analisis Bivariat	46
4.4 Keterbatasan Penelitian	49
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Simpulan.....	50
5.2 Saran.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi IQ Menurut Standford-Binet (Hikmawati, 2018).	26
Tabel 2. Klasifikasi IQ menurut Wechsler (Suryani et al., 2019).....	27
Tabel 3. Klasifikasi IQ CFIT (Saputra et al., 2017).....	27
Tabel 4. Karakteristik Responden	40
Tabel 5. Hasil Statistik Skor IQ	41
Tabel 6. Persentase Skor IQ Berdasarkan Klasifikasi CFIT	41
Tabel 7. Frekuensi IQ Berdasarkan Derajat Miopia	42
Tabel 8. Hasil Uji Non-Parametrik Pengaruh Derajat Miopia Terhadap <i>IQ</i> dengan Uji Kruskal-Wallis.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Anatomi Mata Potongan Sagital	5
Gambar 2. Proses Refraksi Pada Mata	10
Gambar 3. Proses Refraksi Mata Normal	11
Gambar 4. Kelainan Refraksi pada Miopia	19
Gambar 5. Kerangka Teori	31
Gambar 6. Kerangka Konsep.....	32
Gambar 7. Alur Penelitian	37

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelainan refraksi adalah masalah penglihatan umum yang terjadi ketika terganggunya cahaya untuk terfokus dengan benar pada retina. Hal ini menyebabkan penglihatan kabur dan gejala lainnya. Ada empat jenis kelainan refraksi yang umum, yaitu rabun jauh atau miopia yang membuat objek yang jauh terlihat buram, rabun dekat atau hiperopia yang membuat objek di dekatnya terlihat buram, astigmatisme yang dapat membuat objek yang jauh dan dekat terlihat buram atau terdistorsi, dan presbiopia yang menyulitkan orang dewasa paruh baya dan lanjut usia untuk melihat sesuatu dari dekat (National Eye Institute, 2022).

Salah satu kelainan refraksi adalah miopia yang juga dikenal sebagai rabun jauh. Miopia adalah kelainan refraksi di mana mata tidak dapat melihat objek jauh dengan jelas. Sinar cahaya yang masuk ke mata sejajar dengan sumbu optik dipusatkan di depan retina ketika akomodasi mata berelaksasi (Flitcroft *et al.*, 2019). Miopia menyebabkan objek yang jauh tampak buram, sedangkan objek yang dekat tetap terlihat jelas. Miopia disebabkan oleh faktor risiko lingkungan dan genetik. Tingkat keparahan miopia diklasifikasikan menjadi miopia rendah (umumnya miopia kurang dari 3 dioptri), miopia sedang (miopia 3 hingga 6 dioptri), dan miopia tinggi (miopia lebih dari 6 dioptri). Bentuk miopia yang parah (miopia patologis) berhubungan dengan risiko masalah mata terkait lainnya (World Health Organization, 2019).

Miopia merupakan masalah kesehatan yang prevalensinya terus meningkat pada lima puluh tahun terakhir. Diperkirakan ada 1,6 miliar orang di seluruh dunia yang mengalami miopia, dan angka ini diperkirakan akan meningkat hingga 2,5 miliar pada tahun 2020. Usia, jenis kelamin, ras, etnis, pekerjaan, lingkungan, dan faktor lain memengaruhi prevalensi dan prevalensi miopia. Orang dewasa di beberapa negara Asia memiliki prevalensi miopia sekitar 85–90%, sedangkan anak-anak memiliki prevalensi yang lebih tinggi sekitar 29% (Sukamto *et al.*, 2019).

Penelitian menunjukkan tingginya angka miopia di kalangan mahasiswa kedokteran, dengan angka yang dilaporkan berkisar antara 27,17% hingga 92,8% (Oszczędłowski *et al.*, 2023). Angka miopia pada mahasiswa kedokteran Universitas Lampung angkatan 2014, yaitu sebesar 67,1% (Sukamto *et al.*, 2019). Faktor-faktor seperti menghabiskan waktu berjam-jam untuk membaca, melakukan pemeriksaan penglihatan di sekitar, menggunakan perangkat elektronik, dan melakukan pekerjaan jarak dekat secara ekstensif telah dikaitkan dengan peningkatan risiko miopia di kalangan mahasiswa kedokteran (Alamri *et al.*, 2022).

Kecerdasan dan miopia dihubungkan oleh satu genotipe pleiotropik (yang secara nominal disebut EBG: “*Eye-Brain-Gene*”), yang memunculkan dua fenotipe yang berbeda namun terkait, yaitu perkembangan neurokognitif menghasilkan kecerdasan superior (Verma & Verma, 2015). Tingkat intelegensi didefinisikan sebagai kapasitas berpikir seseorang yang dipengaruhi oleh usianya. Adanya suatu perbedaan kecepatan dan kesempurnaan seseorang dalam menemukan solusi dari masalah serta berbagai persoalan yang dihadapi membuktikan pendapat bahwa intelegensi itu memang ada dan beragam pada setiap orang (Veriansyah *et al.*, 2018).

Miopia di antara sebagian besar populasi bertepatan dengan peningkatan rata-rata tingkat kecerdasan pada populasi tersebut. Penelitian ini menunjukkan bahwa miopia berkorelasi dengan nilai tes kecerdasan yang lebih unggul. Penelitian dilakukan kepada 1204 subjek yang menunjukkan bahwa miopia lebih dari -0.50 D berkorelasi dengan IQ yang lebih tinggi dengan nilai *p value* <0,001 (Verma & Verma, 2015). Penelitian lain menemukan bahwa terdapat korelasi fenotipik dan genotipik antara miopia dengan kecerdasan. Studi ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kelainan refraksi dengan *Intelligence Quotient* (IQ) (K. M. Williams et al., 2017)

Dengan tingginya angka miopia pada mahasiswa kedokteran dan penelitian-penelitian sebelumnya yang mengaitkan dengan IQ, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh derajat miopia terhadap *Intelligence Quotient* (IQ) pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung.

1.2 Perumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh derajat miopia terhadap *Intelligence Quotient* (IQ) pada Mahasiswa Aktif Pendidikan Dokter Universitas Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh derajat miopia terhadap *Intelligence Quotient* (IQ).

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengetahui gambaran karakteristik miopia pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung.

1.3.2.2 Mengetahui gambaran karakteristik *Intelligence Quotient* (IQ) pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Manfaat penelitian ini bagi peneliti adalah untuk menambah informasi mengenai pengaruh derajat miopia terhadap IQ serta menjadi referensi dan sumber untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

1.4.2 Bagi Masyarakat

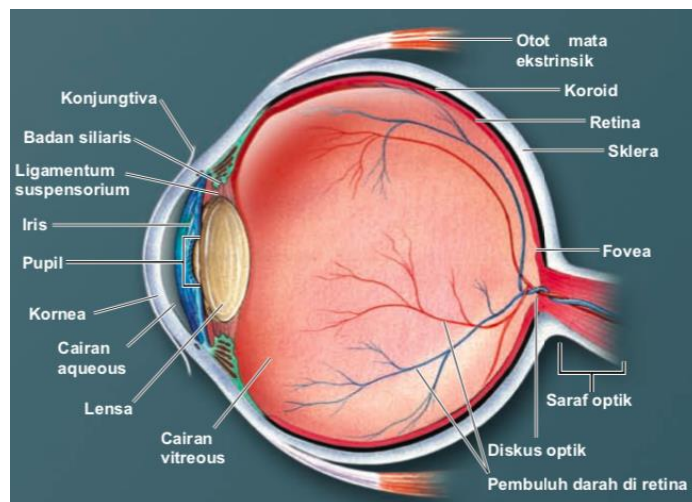
Manfaat penelitian ini bagi masyarakat adalah untuk menambah pengetahuan dan wawasan mengenai pengaruh derajat miopia terhadap IQ serta sebagai masukan kepada masyarakat dan orang tua untuk memberikan perhatian terhadap anak terutama terkait kesehatan mata.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi Mata

Setiap mata adalah struktur bulat berisi cairan dengan tiga lapisan di sekitarnya. bagian terluar dan terdalam, terdiri dari sklera dan kornea, koroid (juga dikenal sebagai badan siliaris), iris, dan retina. Sebagian besar bola mata ditutupi oleh lapisan kuat jaringan ikat yang disebut sklera, yang merupakan bagian putih mata. Lapisan luar di bagian anterior terdiri atas kornea yang transparan sehingga dapat ditembus oleh cahaya untuk masuk ke bagian dalam mata. Lapisan tengah di bawah sklera merupakan koroid yang memiliki banyak pigmen serta pembuluh darah untuk menyalurkan nutrisi kepada retina (Sherwood, 2016).



Gambar 1. Anatomi Mata Potongan Sagital (Sherwood, 2016)

Lapisan koroid di bagian anterior akan menjadi badan siliaris dan iris. Retina adalah lapisan terdalam di bawah koroid. Pigmen hitam melanin yang terletak di lapisan pigmen pada retina berfungsi untuk mencegah pantulan cahaya dari bagian lengkung bola mata, yang sangat penting untuk fungsi penglihatan yang jelas. Tanpa pigmen ini, cahaya akan dipantulkan ke semua jurusan bola mata dan menyebabkan penyebaran sinar di retina, sehingga kontras antara titik gelap dan terang tidak dapat ditimbulkan (Hall & Guyton, 2019).

2.1.1 Tear Film

Lapisan air mata atau *tear film* adalah struktur kompleks yang menutupi permukaan mata dan penting untuk melindungi mata dari lingkungan, melumasi permukaan mata, menjaga permukaan halus untuk pembiasan cahaya, dan menjaga kesehatan konjungtiva dan kornea avaskular. Lapisan air mata terdiri dari tiga lapisan: lapisan lipid, lapisan air, dan lapisan musin. (Pflugfelder & Stern, 2020). Volumennya kira-kira 3 hingga 10 μL , tebal 3 μm , dan disekresikan dengan kecepatan 1 hingga 2 $\mu\text{L}/\text{menit}$. PH air mata kira-kira 7,45 dan berkisar antara 7,14 hingga 7,82, tergantung pada pengaruh diurnal dan musiman. Beberapa komponen lapisan air mata, seperti laktoferin, lipokalin-1, dan lisozim, relatif konstan di antara berbagai jenis air mata. Namun, jumlah total protein, lipid, dan IgA sekretorik bervariasi antar tipe dengan kandungan protein dan lipid tertinggi pada air mata basal (Chang & Purt, 2023).

2.1.2 Kornea

Kornea adalah bagian depan mata transparan yang menutupi iris, pupil, dan bilik mata depan. Kornea berperan penting dalam memfokuskan cahaya ke retina (Jiang *et al.*, 2017). Kornea berbatasan dengan sklera di limbus kornea dan terlibat dalam pembiasan cahaya yang masuk ke mata manusia. Kornea memiliki lima lapisan berbeda, termasuk epitel, membran bowman, stroma, membran descemet, dan endotelium (dari luar ke dalam).

Permukaan luar kornea tersusun atas epitel skuamosa berlapis non-keratin, sedangkan lapisan tengah kornea tersusun atas serat kolagen dan fibroblas, dan permukaan bagian dalam berupa epitel skuamosa sederhana. Bagian tengah kornea menerima oksigen dari udara luar, sehingga penting bagi lensa kontak untuk dapat menyerap oksigen. Kornea tidak mengandung pembuluh darah apa pun, dan menerima nutrisi melalui difusi pada sisi luarnya dari cairan air mata dan aqueous humor secara internal. Serabut saraf yang menginervasi kornea juga mensuplainya dengan neurotropin (Ludwig *et al.*, 2023).

2.1.2 Humor Akuos

Humor akuos adalah cairan dengan viskositas rendah yang terus menerus disekresi dan diserap kembali, dengan keseimbangan antara kedua proses ini yang mengatur tekanan intraokular. Cairan ini diproduksi oleh badan siliaris dan mengalir melalui pupil ke bilik mata depan, tempat ia memberi nutrisi pada kornea dan lensa, lalu mengalir keluar mata melalui jalinan trabekuler dan jalur uveoscleral. Humor akuos juga berperan dalam sistem limfatik dengan menginduksi regresi limfatik okular (Sunderland & Saprà, 2023).

2.1.3 Lensa

Lensa merupakan organ elastis dan transparan berbentuk bikonveks yang terletak di bilik posterior mata dan ditopang oleh badan vitreus. Lensa juga merupakan organ berdiferensiasi epitel yang tumbuh sepanjang hidup. Lensa terdiri dari empat bagian: kapsul lensa, sel epitel, serat lensa, dan zonula. Kemampuan akomodatif lensa bergantung pada struktur dan parameter biologisnya (Ruan *et al.*, 2020).

Lensa dapat berubah bentuk dengan bantuan otot siliaris, sehingga mengubah jarak fokus ke retina dan membawa bayangan menjadi fokus tajam pada retina. Penyesuaian lensa ini dikenal sebagai akomodasi. Lensa membagi bagian dalam bola mata menjadi dua rongga: rongga anterior dan rongga vitreus. Rongga anterior, ruang anterior lensa, terbagi menjadi bilik anterior dan bilik posterior. Bilik posterior terletak di belakang iris dan di depan lensa (Rehman *et al.*, 2023).

2.1.4 Humor Vitreus

Humor vitreus adalah zat seperti gel yang mengisi ruang antara lensa dan retina mata manusia. Ini terutama terdiri dari air, kolagen, dan asam hialuronat. Humor vitreus membantu menjaga bentuk mata dan menyediakan media transmisi cahaya ke retina. Perubahan komposisi vitreus humor dapat terjadi seiring bertambahnya usia dan dapat memicu berbagai penyakit mata, seperti ablasi retina dan degenerasi makula (Merala & Bilgili, 2011).

2.2 Fisiologi Penglihatan

Sistem optik yang memfokuskan gambar objek yang dilihat diperlukan untuk memberikan penglihatan yang jelas pada jaringan sensorik mata (retina) dengan tepat. Hal ini dapat terjadi melalui koordinasi yang benar dari komponen refraksi, untuk menyelaraskan titik fokus mata dengan bidang retinal (Dana, 2020). Proses persepsi visual melibatkan tiga bagian utama: optik mata, deteksi foton dan pemrosesan gambar pertama di retina, serta transmisi dan pemrosesan sinyal di korteks visual otak. Mata menerima cahaya yang dibiaskan oleh kornea dan lensa untuk difokuskan pada retina. Lensa berubah bentuk untuk menyesuaikan fokus cahaya pada retina, dan kedua mata bekerja sama untuk menyatukan bayangan benda ke retina. Sel fotoreseptor di retina mendeteksi foton cahaya dan mengubahnya menjadi sinyal listrik, yang dikirim melalui saraf optik ke otak. Korteks visual memproses sinyal listrik sebagai gambar visual. Retina

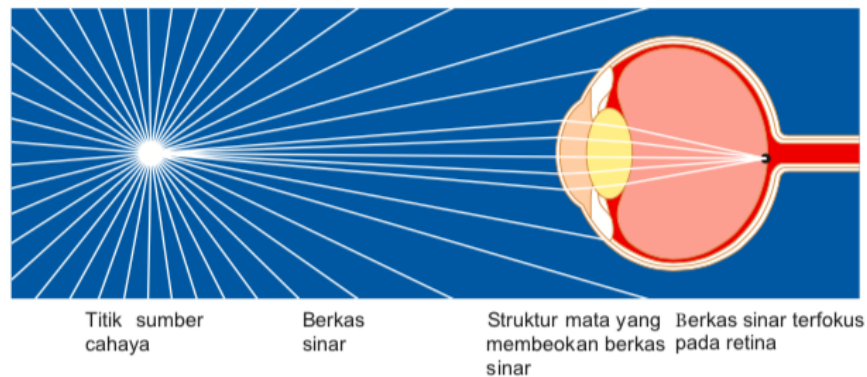
mengandung dua jenis sel fotoreseptor: batang dan kerucut. Sel batang berfungsi untuk penglihatan dalam kondisi cahaya redup, sedangkan kerucut berfungsi untuk penglihatan warna dan ketajaman penglihatan dalam kondisi cahaya terang. Fovea adalah area kecil di tengah retina yang mengandung sel kerucut dengan konsentrasi tinggi dan bertanggung jawab untuk penglihatan yang tajam dan detail (Nava *et al.*, 2023).

2.3 Anatomi Mata Terkait Proses Refraksi

Komponen utama mata yang berperan dalam mekanisme pembiasan beberapa diantaranya adalah kornea, humor akuos, lensa, dan humor vitreus. Kornea bertanggung jawab atas sebagian besar pembiasan yang diperlukan, dengan indeks bias sekitar 1,376 pada spektrum tampak. Lensa, meskipun memiliki daya bias yang lebih kecil dibandingkan kornea, memberikan pembiasan yang dapat disesuaikan, memungkinkan objek pada berbagai jarak untuk diarahkan ke fokus yang tajam pada permukaan retina. Indeks bias kornea dan lapisan tear film di atasnya merupakan faktor kunci yang mempengaruhi refraksi dan sifat optik mata secara keseluruhan. Kompleks tear film-kornea memiliki indeks bias rata-rata berkisar antara 1,423 hingga 1,436 sepanjang arah antero-posterior (Patel & Tutchenko, 2019). Lensa yang terletak di belakang iris terdiri dari korteks (bagian superfisial) yang mengandung serabut dan nukleus (bagian lebih dalam) yang mengandung serabut lainnya. Bentuk lensa dapat diatur oleh otot siliaris untuk mengubah fokus mata, suatu proses yang disebut akomodasi. Ketajaman penglihatan bergantung pada refraksi atau pembelokan cahaya yang tepat melewati struktur dengan kepadatan berbeda-beda saat cahaya ditransmisikan melalui kornea, humor akuos, lensa, dan humor vitreus sebelum mengenai retina. Lensa merupakan komponen sistem refraksi yang dapat diatur, dan bentuknya diubah oleh kontraksi atau relaksasi otot siliaris untuk memfokuskan pada objek yang dekat atau jauh (Patel & Tutchenko, 2019).

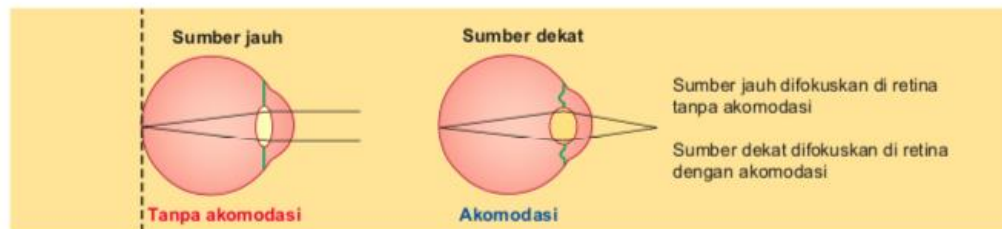
2.4 Proses Refraksi

Sinar melintas lebih cepat melalui udara dibandingkan melalui media transparan lain, seperti air dan kaca. Ketika masuk ke dalam medium dengan densitas tinggi, berkas cahaya melambat. Arah berkas berubah jika cahaya tersebut mengenai permukaan medium baru yang tidak tegak lurus. Berbeloknya berkas sinar dikenal sebagai refraksi. Kekuatan dan derajat pembelokan lensa berkorelasi positif dengan kelengkungannya. Arah refraksi suatu benda bergantung pada sudut kelengkungannya ketika suatu berkas cahaya mengenai permukaan lengkungnya yang lebih densitas. Permukaan konkaf melengkung ke dalam, sementara permukaan konveks melengkung keluar. Berkas sinar konvergensi di dekat permukaan konveks. Permukaan refraktif mata berbentuk konveks karena konvergensi sangat penting untuk membawa bayangan ke titik fokus. Permukaan konkaf mengeluarkan berkas sinar. Lensa konkaf membantu mengoreksi kesalahan refraktif mata tertentu, seperti berpenglihatan dekat (Sherwood, 2016).



Gambar 2. Proses Refraksi Pada Mata (Sherwood, 2016)

Kornea dan lensa adalah dua struktur yang paling penting untuk kemampuan refraktif mata. Permukaan kornea yang melengkung, yang merupakan bagian pertama yang dilintasi sinar saat sinar masuk ke mata, bertanggung jawab paling banyak untuk kemampuan refraktif total mata karena berbedanya densitas di udara dan kornea jauh lebih besar dibandingkan densitas antara lensa dan cairan di sekitarnya. (Sherwood, 2016).



Gambar 3. Proses Refraksi Mata Normal (Sherwood, 2016)

2.5 Kelainan Refraksi

Kelainan refraksi adalah kondisi saat gambar objek yang dilihat tidak sesuai dengan bidang retinal sehingga menyebabkan penglihatan kabur (Dana, 2020). Kelainan refraksi dapat diklasifikasikan menjadi empat tipe utama, yaitu miopia, hipermetropia, astigmatisma, dan presbiopia (Wang *et al.*, 2021).

2.6 Miopia

2.6.1 Pengertian

Dalam kelainan refraksi mata yang dikenal sebagai miopia, sinar sejajar yang datang dari jarak tak terhingga difokuskan di depan retina tanpa akomodasi, menyebabkan lingkaran difus dan bayangan kabur di sekitar retina. Cahaya dari jarak yang lebih dekat dapat difokuskan tepat di retina tanpa akomodasi. Namun, artikel lain menyatakan bahwa miopia adalah kondisi yang menyebabkan orang mengalami kesulitan untuk fokus saat melihat benda-benda di kejauhan karena sumbu optik mata lebih panjang. (Anugrahsari *et al.*, 2022).

2.6.2 Epidemiologi

Miopia adalah salah satu penyakit mata yang paling umum dan menimbulkan masalah bagi kesehatan masyarakat di seluruh dunia. 1,9 miliar orang di seluruh dunia, atau 28,3% dari populasi global, memiliki miopia (-0,5 dioptri (D) s/d -5,00 D), dan 277 juta orang, atau 4% dari populasi global, memiliki miopia tinggi (-5,00 D atau lebih berat). Sebuah penelitian pada anak usia 12 tahun menemukan bahwa di kota-kota Asia, seperti Singapura (62 persen), Hongkong (53 persen), dan Guangzhou (49 persen), prevalensi miopia lebih tinggi daripada di Amerika Serikat (20 persen), Australia (11 persen), India (9,7%), dan Nepal (16,5 persen). Miopia telah meningkat dalam beberapa dekade terakhir. Risiko penyakit yang mengancam penglihatan akibat miopia juga meningkat. Pada tahun 2050, diperkirakan setengah populasi dunia (5 miliar orang) akan mengalami miopia, dan 1 miliar di antaranya berisiko tinggi mengalami penyakit yang mengancam penglihatan seperti glaukoma, ablasio retina, dan makulopati miopia, terutama pada individu dengan miopia tinggi. Studi lain menemukan bahwa anak-anak yang mengalami miopia lebih awal (dari 3 hingga 6 tahun) atau dengan progresivitas miopia yang lebih lama (lebih dari 5 tahun) lebih rentan mengalami makulopati miopia pada usia 11 tahun. (Dinari, 2022). Penelitian menunjukkan tingginya prevalensi miopia di kalangan mahasiswa kedokteran dengan angka yang dilaporkan berkisar antara 27,17% hingga 92,8% (Oszczędlowski et al., 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zakiyah et al menunjukkan bahwa miopia ringan lebih banyak ditemukan pada siswa yang prevalensinya mencapai 58,8% (Zakiyah et al., 2023).

2.6.3 Etiologi

Miopia dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan penyebabnya, yaitu miopia aksialis dan miopia kurvatura. Jarak anterior-posterior yang terlalu panjang menyebabkan miopia aksialis. Hal ini dapat terjadi pada

makroftalmus sejak lahir. Jika anak membaca terlalu dekat, konvergensi berlebihan dapat terjadi sehingga muncul miopia aksial dapat. Bola mata terjepit oleh otot ekstraokular karena kontraksi otot rektus medial yang berlebihan. Kondisi ini menyebabkan polus posterior mata, yang merupakan bagian paling lemah dari bola mata, memanjang. Wajah lebar juga meningkatkan konvergensi. Peradangan, kelemahan lapisan di sekeliling bola mata, dan tekanan tinggi pada pembuluh darah vena kepala adalah faktor lain yang dapat menyebabkan pemanjangan bola mata (Dinari, 2022)..

Miopia kurvatura terjadi jika ada kelainan kornea, baik kongenital (keratokonus, keratoglobus) maupun akuisita (keratektasia) dan lensa, misalnya lensa terlepas dari zonula Zinnii (pada luksasi lensa atau sublüksasi lensa, sehingga karena kekenyalannya sendiri lensa menjadi lebih cembung) bisa menyebabkan miopia kurvatura. Miopia indeks adalah kondisi lain yang dapat terjadi pada penderita diabetes melitus yang tidak diobati. Kondisi ini meningkatkan kadar gula humor akuos, meningkatkan daya bias. Jika lensa diposisikan terlalu ke depan, titik fokus menjadi lebih maju, yang menyebabkan miopia posisi (Dinari, 2022).

2.6.4 Faktor Risiko

Sejumlah pakar kesehatan mata berpendapat bahwa faktor lingkungan adalah penyebab miopia dan menyebutkan bahwa kondisi ini dibawa dari keturunan. Studi tambahan menemukan bahwa selain faktor genetik, faktor lingkungan juga berpengaruh pada perkembangan miopia. Studi populasi menemukan bahwa faktor lingkungan seperti membaca dan pekerjaan jarak dekat berperan besar dalam perkembangan miopia. Selain itu, studi epidemiologis menemukan bahwa miopia lebih sering terjadi di daerah perkotaan, di mana pasien miopia adalah pengguna komputer, pekerja profesional, dan mahasiswa. (Dinari, 2022).

2.6.4.1 Pekerjaan Jarak Dekat

Pekerjaan yang melibatkan jarak dekat, seperti menulis, melihat layar, dan membaca, dikaitkan dengan keterlambatan akomodasi, yaitu kondisi akomodasi lensa mata tidak berespons cukup kuat terhadap objek dekat. Akibatnya, titik fokus terbaik terletak di belakang retina, yang dikenal sebagai *hiperopik defokus*. Hal ini sejalan dengan teori bahwa keterlambatan akomodasi mendorong pertumbuhan mata menyebabkan miopia (Dinari, 2022). Pekerjaan dengan jarak pandang dekat (kurang dari 25-30 cm) dalam jangka waktu lama berhubungan dengan akomodasi yang buruk. Ini akan menyebabkan pemanjangan bola mata karena bayangan hiperopik yang difokuskan di belakang retina. hubungan antara kejadian miopia dan pekerjaan dengan jarak pandang dekat (Supit *et al.*, 2021).

2.6.4.2 Aktivitas di Luar Ruangan

Aktivitas di luar ruangan dianggap sebagai cara terkuat untuk menunda perkembangan miopia pada anak. Ini diduga terkait dengan beberapa mekanisme di bawah ini. Pertama, hipotesis bahwa stimulus cahaya saat aktivitas luar ruangan memicu keluarnya dopamin dari retina, yang menghentikan perkembangan dan perubahan bentuk sklera. Hipotesis kedua mengatakan bahwa stimulus cahaya memicu kaskade sinyal dari retina ke sklera, yang berdampak pada perubahan sklera. Ketiga, memberikan kesempatan untuk melihat dari jarak jauh tanpa akomodasi, sehingga menyeimbangkan *hiperopik defocus* berkepanjangan yang biasa terjadi di dalam ruangan. (Dinari, 2022).

2.6.4.3 Jenis Kelamin

Anak perempuan memiliki risiko 1,21 kali lebih tinggi daripada anak laki-laki untuk mengidap miopia, dan mereka cenderung melakukan aktivitas luar ruangan yang lebih singkat dan bekerja dengan jarak pandang dekat lebih lama (Dinari, 2022). Pada penelitian lain yang diujikan pada 365 partisipan dari Mahasiswa Kedokteran Universitas Lebanonese menemukan bahwa 185 (51,6%) diantaranya adalah wanita. Hal ini dikarenakan faktor risiko dari kebiasaan dan herediter (Sleiman et al., 2023).

2.6.4.4 Lama Waktu Tidur

Tidak ada hubungan yang jelas antara waktu tidur dan miopia. Anak-anak yang tidur 9 jam atau lebih setiap hari memiliki risiko yang lebih rendah daripada anak-anak yang tidur kurang dari 7 jam setiap hari. Teori pertama mengatakan bahwa tidur mengendurkan otot siliar dan menghentikan perkembangan miopia. Kedua, tidur memungkinkan sel batang mata untuk membuat suasana gelap (skotopik) terpajan. Menurut sejumlah penelitian hewan, penglihatan perifer, yang didominasi oleh fungsi sel batang, menyediakan input visual yang diperlukan untuk pertumbuhan refraksi mata yang normal. (Dinari, 2022).

2.6.4.5 Pemakaian Perangkat dengan Layar Digital

Penggunaan jangka panjang perangkat layar digital, seperti komputer, tablet, smartphone, dan televisi, dapat menyebabkan gejala yang dikenal sebagai *digital eye strain* (DES) atau ketegangan mata digital. Gejala-gejala ini termasuk mata lelah, mata kering, nyeri kepala, mata kabur, dan nyeri kepala hingga leher. Namun, bukti masih kontradiktif tentang hubungan antara

pemakaian perangkat dengan layar digital dan kasus miopia. Untuk mencegah perkembangan miopia, disarankan agar anak dan remaja tidak menggunakan perangkat digital selama lebih dari dua jam setiap hari. Karena tablet cenderung berada lebih jauh dari mata pengguna, risiko miopia lebih rendah daripada *smartphone*. Tidak ada hubungan antara perkembangan miopia dan layar digital, menurut ulasan sistematis lainnya. (Dinari, 2022).

2.6.4.6 Kepadatan Pendudukan, Ukuran Rumah, dan Perkotaan

Hidup di kota-kota padat penduduk, rumah ukuran sempit, dan lingkungan padat penduduk meningkatkan risiko miopia atau bola mata yang lebih panjang. Ini karena area bermain luar ruangan yang terbatas, sehingga lebih banyak waktu dihabiskan untuk pekerjaan dengan jarak pandang dekat. (Dinari, 2022).

2.6.4.7 Genetik

Miopia lebih umum pada anak-anak yang memiliki orang tua miopia. Bentuk dan pemanjangan bola mata dipengaruhi oleh faktor genetik. Pola genetik yang diturunkan beragam, termasuk terkait seks, terkait sindrom, dan autosomal resesif. Semakin banyak kasus miopia tanpa kluster keluarga menunjukkan bahwa faktor lingkungan dan faktor genetik tidak berdiri sendiri (Dinari, 2022).

2.6.4.8 Status Ekonomi

Terdapat bukti yang kontradiktif pada penelitian di India yang menemukan bahwa status ekonomi tinggi terkait dengan miopia yang lebih tinggi, tetapi penelitian di Rotterdam, Belanda, menemukan bahwa orang dengan status ekonomi lebih rendah memiliki miopia yang lebih tinggi.

Penelitian lain tidak menemukan hubungan yang signifikan antara miopia dan status ekonomi. Status ekonomi terkait dengan keinginan untuk belajar, yang menghasilkan lebih banyak pekerjaan jarak dekat (Supit *et al.*, 2021).

2.6.5 Klasifikasi Miopia

Miopia secara umum diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu miopia non-patologis dan patologis. Kedua kelompok memiliki proses penyakit, gambaran klinis, dan prognosis yang berbeda. Miopia non-patologis juga biasa disebut sebagai miopia fisiologis, sederhana, atau sekolah. Pada miopia non-patologis, struktur refraksi mata berkembang dalam batas normal, namun kekuatan refraksi mata tidak berkorelasi dengan panjang aksial. Derajat miopia non-patologis biasanya minimal hingga sedang (<6,00 dioptri) dan onsetnya biasanya dimulai pada masa kanak-kanak atau remaja. Perkembangan miopia umumnya berlanjut sepanjang masa pertumbuhan remaja dan melambat atau menjadi stabil pada awal dekade kedua. Yang lebih jarang, pergeseran rabun kedua dapat terjadi pada akhir dekade kedua atau awal dekade ketiga. Miopia patologis umumnya diklasifikasikan sebagai kelainan refraksi miopia tinggi yang bersifat progresif dan umumnya muncul pada usia dini pada masa kanak-kanak. Miopia patologis biasanya didefinisikan sebagai ekuivalen bola > 6,00 dioptri atau panjang aksial >26,5 mm. Pasien dengan miopia aksial tinggi mempunyai risiko lebih besar mengalami degenerasi retina progresif dan patologi lain yang mengancam penglihatan (Ribot *et al.*, 2023).

Menurut Ilyas & Yulianti (2015), klasifikasi miopia dapat dibagi berdasarkan derajat dan perjalanan penyakit miopia. Klasifikasi derajat beratnya miopia dibagi dalam bentuk:

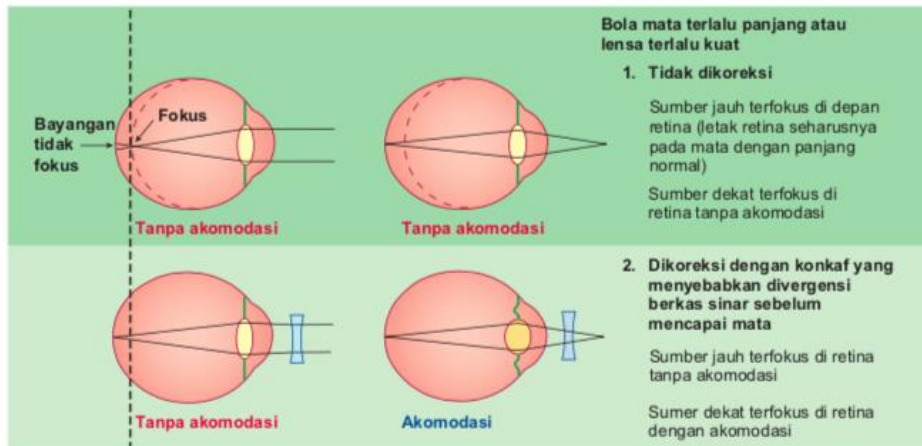
- a. Miopia ringan, dimana miopia kecil daripada 3 dioptri
- b. Miopia sedang, dimana miopia berada antara 3-6 dioptri
- c. Miopia berat atau tinggi, dimana miopia lebih besar dari 6 dioptri

Klasifikasi berdasarkan perjalanan penyakit miopia dikenal dalam bentuk:

- a. Miopia stasioner, miopia yang menetap setelah dewasa
- b. Miopia progresif, miopia yang bertambah terus pada usia dewasa akibat bertambah panjangnya bola mata
- c. Miopia maligna, miopia yang berjalan progresif, yang dapat mengakibatkan ablasi retina dan kebutaan atau sama dengan miopia pernisiiosa, miopia maligna, miopia degeneratif (Ilyas & Yulianti, 2015).

2.6.6 Patofisiologi

Karena bola mata yang terlalu panjang dari depan ke belakang atau kekuatan daya refraksi media mata yang lebih besar, berkas sinar yang memasuki mata yang sejajar dengan sumbu optik dibawa ke fokus di depan retina, yang menyebabkan miopia. Karena titik dekatnya kurang jauh dibandingkan dengan emetropia atau mata normal, miopia juga disebut sebagai *nearsighted* (Nagari *et al.*, 2021).



Gambar 4. Kelainan Refraksi pada Miopia (Sherwood, 2016)

2.6.7 Gejala

Jika pasien dengan miopia melihat terlalu dekat, mereka akan mengatakan bahwa mereka melihat jelas, tetapi jika mereka melihat jauh, mereka akan mengatakan bahwa mereka melihat kabur, atau mereka disebut sebagai rabun jauh. Sakit kepala, sering disertai dengan juling dan celah kelopak yang sempit, akan dialami pasien miopia. Untuk mencegah aberasi sferis atau efek pinhole, seseorang yang menderita miopia sering mengerinyitkan matanya. (Ilyas & Yulianti, 2015)

2.6.8 Tatalaksana

Tatalaksana Terapi miopia dapat dibagi menjadi dua kategori: terapi farmakologis dan terapi optik. Terapi optik mencakup penggunaan lensa kontak multifokal, orthokeratologi, lensa bifokal, dan *lensa progressive added* (PAL) lensa, serta peningkatan aktivitas luar ruangan. Atropipin, tropikamid, dan 7-metilsantin adalah beberapa contoh terapi farmakologis (Dinari, 2022).

2.6.8.1 Kacamata Lensa Bifokal

Untuk mengontrol progresivitas miopia, kacamata lensa bifokal pertama kali digunakan. Ini digunakan karena miopia dianggap sebagai respons dari akomodasi berkepanjangan yang menyebabkan pandangan kabur. Dalam beberapa studi retrospektif, telah ditunjukkan bahwa lensa bifokal dan lensa tambahan progresif (PALs) memperlambat progresivitas miopia dengan rata-rata 40%. Namun, karena studi tersebut dilakukan secara retrospektif dan bukan dengan "mata dua", akurasi mereka masih belum jelas. Jika salah satu orang tua mengalami miopia, keterlambatan akomodasi yang signifikan, atau anak mengalami esoforia saat melihat dekat, lensa PAL akan lebih baik. Banyak ahli mengusulkan *under-correction*, yang memperlambat progresivitas miopia. Namun, diketahui bahwa penglihatan buram memengaruhi kemampuan mata untuk mengalami emetropia, sehingga kacamata *under-correction* menjadi tidak tepat. Sebuah penelitian baru menunjukkan bahwa *under-correction* menghasilkan percepatan progresivitas miopia yang lebih rendah (Dinari, 2022). Kacamata sferis negatif terkecil, yang meningkatkan ketajaman penglihatan, digunakan untuk mengobati pasien miopia. Sebagai contoh, pasien yang dikoreksi dengan S-3.0 memiliki penglihatan yang tajam 6/6, dan pasien yang dikoreksi dengan S-3.25 harus diberikan lensa koreksi S-3.0 untuk memberikan istirahat mata yang baik setelah koreksi (Ilyas & Yulianti, 2015).

Spherical Equivalent dapat memberikan alternatif yang memadai ketika mengeluarkan lensa korektif. *Spherical equivalent* dapat didapatkan dengan rumus : komponen sferis objektif optimal (S) ditambah setengah dari komponen silindris subjektif (C). Secara matematis rumusnya adalah sebagai berikut:

$$SE = S + C/2$$

Keterangan :

SE : *Spherical Equivalent*

S : Komponen sferis subjektif optimal

C : Komponen silindris subjektif optimal

Sebagai contoh, sebuah refraksi komplis pada mata kanan dengan +2.50 DS – 0.50 DC x 90 dan mata kiri +1.50 DS +1.00 DC x 90, maka *spherical equivalent* akan dirumuskan sebagai berikut : +2.50 + (-0.50/2)=+2.25 DS pada mata kanan; dan +1.50 + (+1.00/2)=+2.00 DS pada mata kiri (Enaholo et al., 2023).

2.6.8.2 Lensa Kontak

Lensa kontak *rigid gas-permeable* (RGP) awalnya dianggap memiliki kemampuan untuk memperlambat progresivitas miopia. Namun, biasanya digunakan saat progresivitas miopia mulai melambat, pada usia 12 tahun dan seterusnya. Ini karena lensa kontak meratakan kornea, memungkinkan titik fokus yang sebelumnya berada di depan retina untuk berpindah tepat ke retina. Seperti yang ditunjukkan oleh sejumlah uji klinis, baik lensa kontak konvensional lunak maupun RGP tidak mengubah progresivitas miopia. Lensa kontak *dual-focus* lebih baik daripada lensa kontak tunggal dalam mengontrol progresivitas miopia sebesar 59 persen dan panjang aksial sebesar 52 persen. Namun, karena defokus myopic yang signifikan yang mereka hasilkan, kualitas penglihatan menurun, dan pemakaiannya menjadi kurang tepat (Dinari, 2022).

2.6.8.3 Orthokeratologi

Orthokeratologi (OK) adalah metode untuk meratakan kornea sentral dan menajamkan kornea perifer dengan menggunakan lensa kontak sepanjang malam. Sebagian besar uji klinis prospektif

menemukan bahwa, berdasarkan pengukuran panjang aksial bola mata, orthokeratologi memiliki kecenderungan untuk memperlambat progresi miopia hingga 40%. Beberapa meta-analisis dari total 435 subjek dari tujuh studi mendukung gagasan ini. Ortokeratologi dapat menghilangkan penggunaan lensa kontak atau kacamata setiap hari. Hal ini lebih bermanfaat bagi anak-anak yang suka berolahraga. Penglihatan tajam sangat baik, dengan mayoritas mencapai 20–20 dan lebih dari 90% mencapai 20–30. Risiko keratitis mikrobial adalah keluhan umum bagi pengguna OK, tetapi tidak berbeda jauh dari pengguna lensa kontak berkepanjangan. Ini terjadi pada 7,7 persen dari 10.000 orang yang menggunakan OK, dibandingkan dengan 1,4 persen dari 10.000 orang yang tidak menggunakan OK, 11,9 persen dari 10.000 orang yang menggunakan hidrogel silikon setiap hari, dan 20 persen dari 10.000 orang yang menggunakan lensa kontak lunak berkepanjangan setiap hari. Corneal staining dan lens binding adalah masalah lain. Pelatihan dan instruksi yang tidak memadai tentang penggunaan yang baik, prosedur pemakaian yang tidak tepat, perawatan lensa yang buruk, dan tidak rutin kontrol adalah beberapa faktor risiko ini. Terapi antibiotik agresif biasanya dapat mengurangi risiko keratitis (Dinari, 2022).

2.6.8.4 Agen Farmakologis

Wells pertama kali menggunakan atropin pada tahun 1900 untuk menghentikan progresivitas miopia dengan melumpuhkan daya akomodasi. Studi menunjukkan bahwa atropin 1% memperlambat progresivitas miopia hingga 80%. Mekanisme kerja atropin untuk menghentikan progresivitas miopia belum diketahui, tetapi studi lain menunjukkan bahwa atropin memiliki efek mengubah sklera. Seperti yang diketahui, sinar ultraviolet (UV) memiliki kemampuan

untuk meningkatkan ikatan kolagen di dalam sklera. Pada akhirnya, ini menghambat pertumbuhan sklera dan menghentikan pemanjangan bola mata. Dilatasi pupil, fotofobia, dan paralisis akomodasi sementara adalah gejala umum pengguna atropin. Penggunaan kacamata fotokromik dan lensa yang ditambahkan progresif (PAL) dapat mengurangi masalah ini. Studi yang melihat penggunaan atropin selama dua tahun tidak menemukan efek samping yang signifikan. Setelah dua tahun, kelompok kontrol mengalami progresivitas miopia rata-rata 0,6 D per tahun, sedangkan kelompok yang menerima atropin mengalami progresivitas miopia rata-rata 0,14 D per tahun. Ini menunjukkan pengurangan 77% dari progresivitas miopia. Selama dua tahun, panjang aksial mata yang diberikan atropin tidak berubah (Dinari, 2022).

2.6.8.5 Waktu di Luar Ruangan

Kegiatan di luar ruangan mungkin memperlambat awal dan perkembangan miopia pada anak. Selain itu, ditemukan bahwa aktivitas luar ruangan yang dimaksud tidak terkait dengan aktivitas fisik. Sebaliknya, itu adalah paparan terhadap lingkungan luar. Sinar ultraviolet (panjang gelombang 360-400 nm) menghambat progresivitas miopia manusia dan ayam, menurut beberapa teori. Mereka menemukan bahwa lensa kontak yang mentransmisikan sinar ultraviolet mengurangi miopia lebih baik daripada lensa yang memblokir sinar ultraviolet. Kegiatan di luar ruangan dianggap dapat menghentikan area fokus di seluruh lapang pandang, yang merupakan sinyal penghentian pertumbuhan mata. Ini dapat mencegah perkembangan miopia (Dinari, 2022)..

2.7 Hubungan *Intelligence Quotient* dengan Miopia

Penelitian menyebutkan bahwa kecerdasan dan miopia mungkin dihubungkan oleh satu genotipe pleiotropik (yang secara nominal disebut EBG: “*Eye-Brain-Gene*”), yang memunculkan dua fenotipe yang berbeda namun terkait, yaitu perkembangan neurokognitif menghasilkan kecerdasan superior dan lamur. Menurut teori ini, sifat miopia tetap laten dan tidak akan diungkapkan kecuali dipicu oleh beberapa faktor lingkungan baru, sementara sifat kecerdasan yang unggul mengarah pada pilihan yang kuat untuk EBG, karena kecerdasan yang unggul memungkinkan manusia menyempurnakan teknik berburu, bertani, dan mencari makan. Komponen miopia dari EBG tidak terlalu merugikan karena tidak terwujud dalam lingkungan leluhur manusia dan, selanjutnya, bersifat netral secara selektif. Hasilnya, dalam penelitian ini menyatakan bahwa ada keuntungan bersih dalam EBG mencapai frekuensi gen yang sangat tinggi dalam populasi manusia. Namun, ketika populasi dengan EBG genotipe terkena faktor lingkungan tertentu, misalnya pekerjaan jarak dekat yang intens dalam jumlah besar, kemudian fenotipe miopia akan diungkapkan. Oleh karena itu, di zaman modern yang terdapat aktivitas jarak dekat yang signifikan seperti mengerjakan tugas sekolah dalam jumlah besar, belajar, menonton televisi, dan aktivitas video game, miopia menjadi ciri yang lebih umum diungkapkan (Verma & Verma, 2015).

Salah satu hipotesis korelasi antara miopia dengan tingkat kecerdasan yang menunjukkan hubungan positif adalah bahwa gen yang sama memengaruhi ukuran atau pertumbuhan mata terkait dengan miopia juga mungkin terkait dengan ukuran neokortikal dan IQ yang lebih tinggi. Hipotesis lain adalah bahwa miopia memungkinkan pendidikan yang lebih mendalam dan kecerdasan yang lebih tinggi.

Namun, tidak semua penelitian menemukan korelasi positif antara miopia dan kecerdasan, dan beberapa penelitian bahkan menemukan bahwa hiperopia berhubungan dengan rendahnya IQ dan prestasi sekolah (Czepita *et al.*, 2008). Penelitian lain juga menemukan bahwa anak-anak penderita miopia memiliki IQ yang lebih tinggi. Hubungan serupa juga dijelaskan oleh peneliti lain dari AS, Republik Ceko, Denmark, Israel, Selandia Baru, dan Singapura. Dalam penelitian terkait lainnya, dilaporkan bahwa anak-anak penderita miopia, terlepas dari IQ-nya, memperoleh prestasi sekolah yang lebih baik. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Williams, *et. al.* (2017) menunjukkan bahwa faktor genetik yang sama mendasari sebagian besar korelasi fenotipik antara miopia dan IQ. Hal ini dibuktikan dengan menggunakan data genetik molekuler di mana sekitar 1% varian miopia dijelaskan oleh varian genetik yang terkait dengan IQ (K. M. Williams *et al.*, 2017). Hal ini memberikan bukti baru mengenai kontribusi faktor genetik pleiotropik yang sederhana namun signifikan terhadap perkembangan miopia dan kecerdasan yang lebih tinggi. Hubungan antara IQ yang didorong secara genetik dan miopia yang disebabkan oleh kecenderungan turun-temurun dapat terjadi karena hubungan pleiotropik antara IQ dan miopia yang mana faktor penyebab yang sama tercermin dalam kedua sifat genetik tersebut. Mungkin terdapat gen serupa yang memengaruhi ukuran atau pertumbuhan mata. (berhubungan dengan miopia) dan ukuran neokortikal (mungkin berhubungan dengan IQ) (Czepita *et al.*, 2008).

Hal ini berlawanan dengan penelitian yang dilakukan oleh Akrami pada penelitian yang dilakukan kepada 137 siswa dengan membagi siswa dengan hiperopia, miopia, astigmatisma, dan mata normal yang dikategorikan menggunakan *spherical equivalent* menunjukkan bahwa tidak ada signifikansi secara statistik antara mata normal dengan siswa yang memiliki miopia dan astigmatisma. Namun, terdapat hubungan positif antara performa siswa di sekolah dengan miopia yang dapat dijelaskan secara geografis (Akrami *et al.*, 2012).

2.8 Intelligence Quotient (IQ)

2.8.1 Definisi

Inteligensi adalah kemampuan untuk belajar dari pengalaman dan beradaptasi, membentuk, dan memilih lingkungan. Kecerdasan yang diukur dengan tes standar konvensional bervariasi sepanjang masa hidup, dan juga antar generasi. Inteligensi dapat dipahami sebagian dari segi biologi otak, terutama yang berkaitan dengan fungsi korteks prefrontal dan juga berkorelasi dengan ukuran otak pada manusia (Sternberg, 2012).

Tingkat intelegensi merupakan kapasitas berpikir seseorang yang kemudahan menentukan cara berpikir orang tersebut. Adanya suatu perbedaan kecepatan dan kesempurnaan seseorang dalam memecahkan masalah berbagai persoalan yang dihadapi memperkuat pendapat bahwa intelegensi itu memang ada dan berbeda-beda pada setiap orang (Veriansyah et al., 2018).

2.8.1 Klasifikasi IQ

Tabel 1. Klasifikasi IQ Menurut Standford-Binet (Hikmawati, 2018).

Kategori	IQ
Jenius	>140
Sangat Cerdas	130-139
Cerdas Superior	120-130
Di Atas Rata-Rata	110-119
Rata-Rata	90-109
Di Bawah Rata-Rata	80-89
Garis Batas (Bodoh)	70-79
Moron	50-69
Imbisil/Idiot	<49

Tabel 2. Klasifikasi IQ menurut Wechsler (Suryani et al., 2019)

IQ	Klasifikasi
>129	Sangat Superior
120-129	Superior
110-119	Di Atas Rata-Rata
90-109	Rata-Rata
80-89	Di Bawah Rata-Rata
70-79	Perbatasan
<69	Cacat Mental

Tabel 3. Klasifikasi IQ CFIT (Saputra et al., 2017).

IQ	Klasifikasi
>170	Jenius
140-169	Sangat Superior
120-139	Superior
110-119	Di Atas Rata-Rata
90-109	Rata-Rata
80-89	Di Bawah Rata-Rata
70-79	Perbatasan
<70	Cacat Mental

2.8.2 Jenis Pengukuran IQ

Jenis-jenis tes IQ yang sering digunakan adalah sebagai berikut:

1. CFIT Test

Tes kecerdasan Culture Fair Intelligence Test (CFIT) dibuat dengan meminimalkan pengaruh kondisi budaya, tingkat pendidikan, dan kelancaran bicara. Ini adalah tes kecerdasan Culture Fair yang dirancang untuk menghindari aspek bahasa, kecepatan, dan isi yang terkait dengan budaya. Karena itu, meskipun dilakukan di daerah yang memiliki bahasa dan budaya yang berbeda, tetap dapat dianggap valid sehingga penggunaan tes intelegensi menggunakan CFIT masih banyak digunakan. (Setiyowati, 2014).

Tes CFIT terdiri dari empat subtest. Subtest pertama memiliki tiga soal yang menunjukkan cara kerjanya dan tiga belas soal yang dikerjakan sendiri oleh peserta. Waktu untuk mengerjakan subtest pertama adalah tiga menit, sedangkan waktu untuk instruksi adalah lima menit. Subtest kedua memiliki tiga soal yang menunjukkan cara kerjanya dan empat belas soal yang dikerjakan sendiri oleh peserta. Pada subtest kedua, waktu untuk mengerjakan adalah empat menit, sedangkan instruksi adalah lima menit. Pada subtest ketiga, terdapat tiga soal contoh dan tiga belas soal yang harus dikerjakan sendiri oleh peserta tes. Pada subtest keempat, waktu untuk mengerjakan adalah tiga menit, sedangkan instruksi adalah lima menit. Pada subtest terakhir, subtest keempat, terdapat tiga soal contoh dan sepuluh soal tes yang harus dikerjakan sendiri atau tanpa asisten. Jumlah waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal adalah dua setengah menit, dan waktu yang diberikan untuk memberikan instruksi adalah lima menit (I. Saputra et al., 2017).

2. *Wechsler Scale*

Tes Wechsler merupakan salah satu alat tes intelegensi yang masih digunakan di Indonesia. David Wechsler, seorang psikolog, membuat alat sederhana untuk mengukur tingkat intelegensi pada tahun 1930-an. Alat tes Wechsler Bellevue Intelligence Scale (WBIS) dibuat berdasarkan kritik terhadap skala Binet-Simon yang menunjukkan bahwa skala tidak cocok untuk orang dewasa. Karena itu, Wechsler menciptakan alat ukur yang berfokus pada orang dewasa sekaligus memperbaiki kelemahan skala Binet-Simon. WAIS kemudian diganti menjadi WBIS. (Maharani et al., 2022). Tes WAIS adalah tes intelegensi yang bersifat individu dan digunakan untuk mengukur kecerdasan orang dewasa. Ini telah menghasilkan banyak dampak pada bidang psikologi, termasuk tes neuropsikologis, asesmen psikologis, dan pengukuran kecerdasan lainnya. Dengan berbagai kemampuan ini, tes

WAIS menjadi lebih dikenal. Banyak negara telah menggunakan dan mengembangkan alat ukur ini sebagai adaptasi dari skala asli untuk memenuhi kebutuhan dalam bidang klinis, akademik, penelitian, dan lainnya. (Basri, 2019).

3. *Binet-Simon Intelligence Scale*

Skala Binet-Simon, yang diciptakan oleh Alfred Binet pada tahun 1905, secara luas dianggap sebagai bapak tes inteligensi. Skala ini berisi 30 item dan menggabungkan berbagai tugas kognitif untuk mengukur kemampuan intelektual seorang anak. Tes Binet-Simon menggunakan 2 indikator dalam pengukurannya, yaitu:

a) Umur kronologis (*Chronological Age – CA*) yaitu umur seseorang sesuai tanggal kelahiran.

b) Umur mental (*Mental Age – MA*) yaitu umur kecerdasan sesuai hasil tes kemampuan akademik.

(Holden & Tanenbaum, 2023)

2.8.3 Faktor yang Mempengaruhi IQ

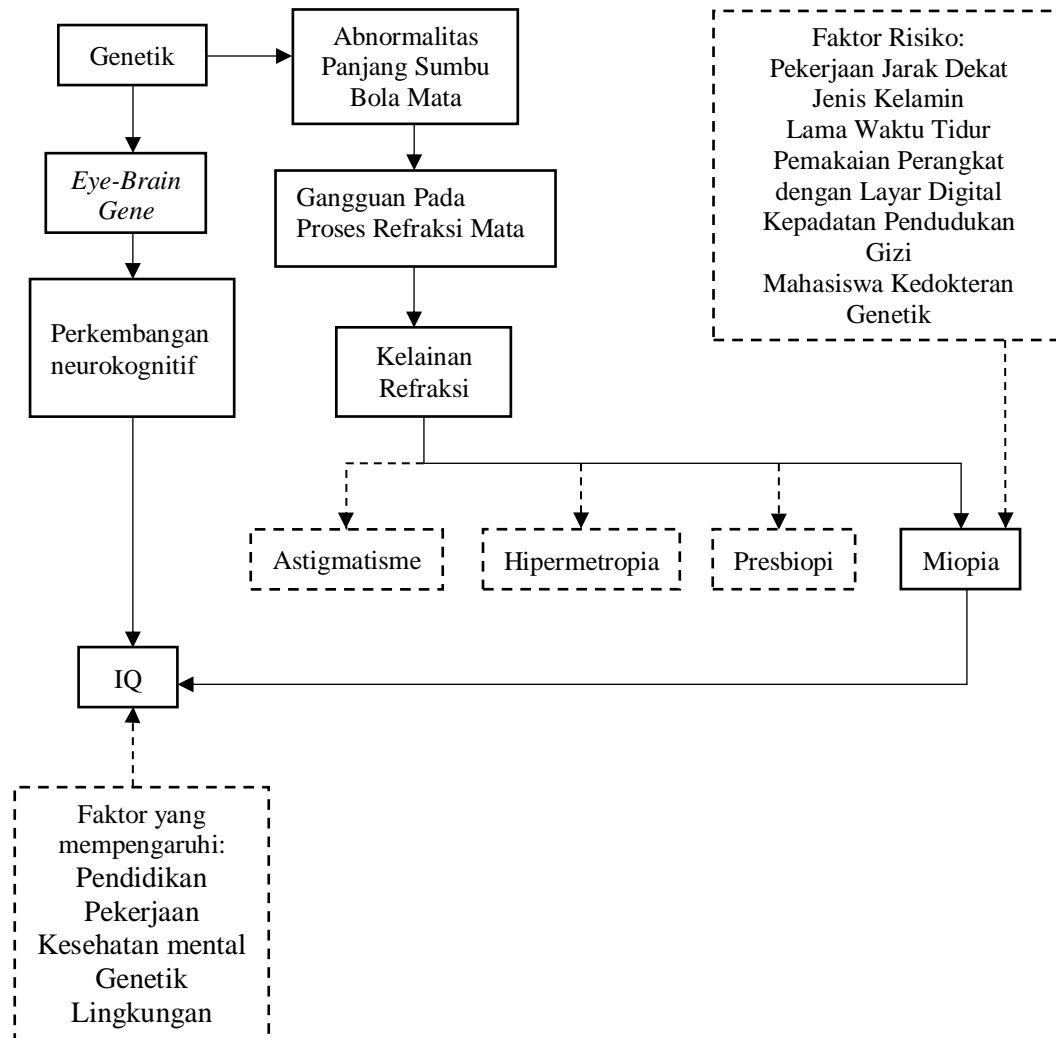
Terdapat studi yang menemukan bahwa mereka dengan IQ lebih rendah kurang bahagia dibandingkan mereka yang ber-IQ lebih tinggi. Studi ini menunjukkan bahwa intervensi yang menargetkan variabel yang dapat dimodifikasi seperti pendapatan (misalnya melalui peningkatan pendidikan dan kesempatan kerja) dan gejala neurotik (misalnya melalui deteksi masalah kesehatan mental yang lebih baik) dapat meningkatkan tingkat kebahagiaan pada kelompok IQ rendah (Ali et al., 2013).

Studi lain menyebutkan bahwa IQ anak ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan yang dimulai sejak masa prenatal itu sendiri dan menemukan bahwa berbagai faktor lingkungan seperti tempat tinggal, latihan fisik, pendapatan keluarga, pekerjaan orang tua, dan pendidikan sangat

mempengaruhi IQ seorang anak. Oleh karena itu, seorang anak harus diberikan lingkungan yang optimal agar dapat mengembangkan potensi genetiknya secara maksimal (Makharia et al., 2016). Tingkat gizi terutama pada keparahan malnutrisi juga dikaitkan dengan penurunan rata-rata IQ verbal, dan kinerja, serta skor untuk berbagai subtes. Selain itu, kekurangan gizi ditemukan berhubungan secara signifikan dengan IQ non-verbal pada anak sehingga menekankan dampak nutrisi yang cukup terhadap perkembangan kognitif (Sandjaja et al., 2013)

Berdasarkan Penelitian oleh Mangiwa et al (2014) juga mengatakan bahwa terdapat pengaruh keturunan, latar belakang sosial, keadaan gizi, motivasi, dan pendidikan yang memberikan pengaruh terhadap skor IQ. Pendidikan memberikan intelektualitas yang lebih luas sehingga tingkat pendidikan dan tingkat intelektual akan beradaptasi dengan berbagai kondisi kehidupan. Pada penelitiannya yang dilakukan pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan jumlah responden sebanyak 100 orang, ditemukan responden sebaran kategori skor IQ superior 12 orang (12%), diatas rata-rata 20 orang (20%), dan rata-rata 68 orang (68%), tetapi tidak ditemukan kategori *genius*.

2.9 Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka Teori

(Dinari, 2022; Ilyas dan Yulianti, 2015; Dana, 2020; Wang et. al, 2021; Supit et. al, 2021; Ali, et. al., 2013; Sandjaja, et. al., 2013; Verma & Verma, 2015)

Keterangan :

Tanda ————— : berhubungan langsung

Tanda - - - - - : tidak berhubungan langsung

Tanda : variabel yang diteliti

Tanda : variabel yang tidak diteliti

2.10 Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep

2.11 Hipotesis

H₀: Tidak ada pengaruh derajat miopia terhadap IQ pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung

H₁: Terdapat pengaruh derajat miopia terhadap IQ pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional* karena dilakukan dengan mencari pengaruh derajat miopia terhadap *intelligence quotient* pada mahasiswa program studi pendidikan dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Desain penelitian yang digunakan yaitu analisis pengaruh yang dilakukan melalui pengujian hipotesis terhadap data yang dikumpulkan melalui kuesioner.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung pada 16-19 Januari 2023.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.2 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung yang memiliki mata miopia dan/atau astigmatisma yang terdiri dari Angkatan 2020, 2021, 2022, 2023 yang berjumlah 283 mahasiswa.

3.3.1 Sampel Penelitian

Pada penelitian ini pengambilan jumlah sampel minimum ditentukan menggunakan rumus slovin:

$$n = \frac{N}{1 + (N \times e^2)}$$

Keterangan:

n : Ukuran sampel

N : Populasi

e : Margin of error 10%, dengan tingkat kepercayaan 90%

Berikut Perhitungannya:

$$n = \frac{283}{1 + (283 \times 0,1^2)}$$

$$n = \frac{283}{1 + (283 \times 0,01)}$$

$$n = \frac{283}{1 + (2,83)} = 73,86$$

3.4 Kriteria Penelitian

Pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling* dengan menganalisis pengaruh derajat terhadap IQ. Sampel yang digunakan adalah sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

3.4.1 Kriteria Inklusi

Mahasiswa miopia bilateral dengan/tanpa astigmatisma yang memiliki resep kacamata di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Program Studi Pendidikan Dokter

3.4.1 Kriteria Ekslusi

Mahasiswa miopia yang pernah melakukan operasi mata sebelumnya

3.5 Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah derajat miopia, sedangkan untuk variabel terikat pada penelitian ini adalah IQ.

3.6 Definisi Operasional

Definisi Operasional	Pengertian	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Miopia	kelainan refraksi mata yang menyebabkan sinar sejajar yang datang dari jarak tak terhingga difokuskan di depan retina dalam keadaan tanpa akomodasi, sehingga pada retina didapatkan lingkaran difus dan bayangan kabur (Dinari, 2022). <i>Spherical Equivalent</i> dapat memberikan alternatif yang memadai ketika lensa korektif diberikan (Enaholo et al., 2023).	Kartu Kacamata	Miopia < S-3.00 dioptri : derajat ringan Miopia S-3.00 dioptri - S-6.00 dioptri : derajat sedang Miopia > S-6.00 dioptri : derajat berat Pada responden astigmatisma digunakan rumus <i>spherical equivalent</i> , yaitu : $\text{Sferis} + \frac{\text{Silinder}}{2}$	Ordinal
<i>Intelligence Quotient</i> (IQ)	Inteligensi adalah kemampuan untuk belajar dari pengalaman dan beradaptasi, membentuk, dan memilih lingkungan. (Sternberg, 2012).	CFIT (<i>Culture Fair Intelligence Test</i>)	Skor IQ	Interval

3.7 Metode Pengumpulan Data

Dalam memulai pengumpulan data, responden penelitian diberi lembar *informed consent* terlebih dahulu. Kemudian dilakukan pengambilan data primer dengan melihat data pada kartu kacamata responden. Selanjutnya responden diberikan

kuesioner CFIT untuk mendapatkan informasi terkait skor IQ responden. Tes IQ dengan metode kuesioner CFIT diujikan oleh penulis yang disupervisi oleh Lembaga PSIKOLOG ASA dan diobservasi menggunakan media *Zoom Meeting*. Setelah selesai, kemudian dilakukan pengelompokan kelainan refraksi beserta derajatnya untuk dianalisis pengaruh derajat miopia terhadap IQ.

3.8 Prosedur Penelitian

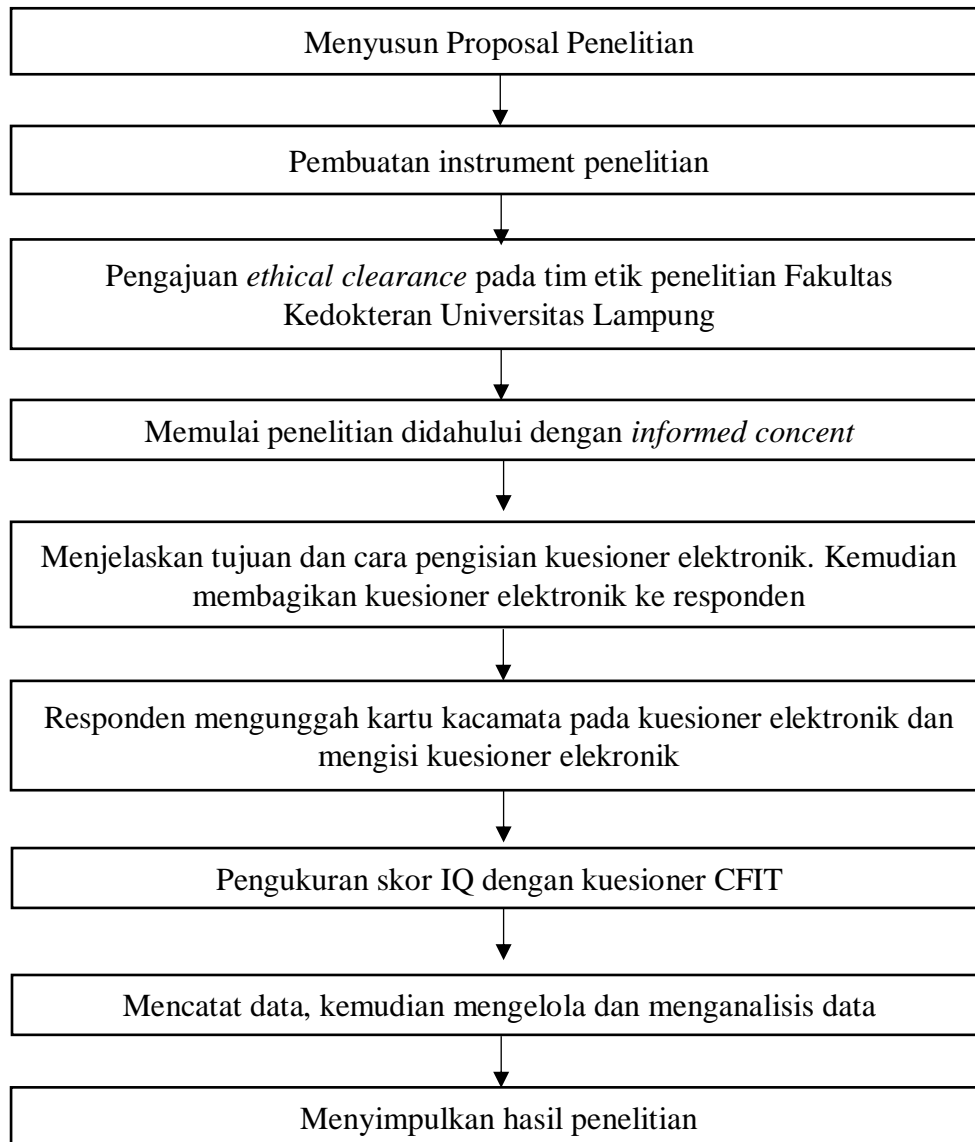
3.8.1 Alat Penelitian

1. Kuesioner CFIT (*Culture Fair Intelligence Test*)
2. Lembar *informed consent* elektronik
3. Kuesioner elektronik

3.8.2 Cara Kerja

1. Menjelaskan maksud dan tujuan penelitian kepada responden
2. Responden mengisi lembar informed consent elektronik yang telah disediakan setelah mendengar seluruh penjelasan dari peneliti
3. Kemudian peneliti membagikan kuesioner elektronik kepada responden, dan peneliti menjelaskan isi dari kuesioner tersebut
4. Sebelum mengisi kuesioner elektronik, responden menggunakan kartu kacamata yang dimiliki pada link kuesioner elektronik tersebut
5. Responden mengisi kuesioner elektronik dengan jujur dan teliti
6. Kemudian setelah selesai, kuesioner elektronik dikumpulkan secara online kepada peneliti dan peneliti melihat kembali kelengkapan dari jawaban yang diberikan responden untuk diteliti kembali.
7. Responden kemudian diberikan tes kuesioner CFIT untuk mengukur IQ responden, kemudian data IQ dikumpulkan dan di analisis.

3.9 Alur Penelitian



Gambar 8. Alur Penelitian

3.10 Pengolahan Data

Proses pengolahan data terdiri dari langkah-langkah berikut:

1. Mengedit

Mengumpulkan data yang telah diisi responden, kemudian memeriksa kembali kuesioner tersebut, apakah ada data yang tidak lengkap, tidak komplit atau membingungkan. Apabila ada, maka responden diminta untuk melengkapi kembali.

2. Pengkodean

Identifikasi dan pengklasifikasian data penelitian, kemudian diterjemahkan kedalam kode yang lebih ringkas. Biasanya kode yang digunakan berupa angka.

3. Tabulasi Data

Pengorganisasian data sedemikian rupa agar mudah dijumlah, disusun, dan ditata untuk disajikan dan dianalisis. Penelitian melakukan tabulasi/input data menggunakan *software* statistik yang telah ditentukan.

4. Pemeriksaan Kembali

Melakukan pemeriksaan kembali data yang telah diinput, apakah ada kesalahan, ketidaklengkapan, atau data tidak terdefinisi. Apabila didapatkan data yang mengalami kesalahan, segera dilakukan perbaikan ulang.

3.11 Analisis Data

3.11.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan dengan menganalisis tiap variabel dari penelitian, yaitu derajat miopia sebagai variabel bebas dan IQ variabel terikat sehingga diperoleh frekuensi dari masing-masing variabel.

3.11.2 Analisis Bivariat

Metode uji bivariat yang digunakan adalah Uji Parametrik *One Way ANOVA* jika pada data penelitian memenuhi syarat untuk uji tersebut. Namun karena data terdistribusi tidak normal pada uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, maka dilanjutkan dengan Uji Non-Parametrik *Kruskal-Wallis*.

3.12 Etika Penelitian

Penelitian Pengaruh Derajat Miopia terhadap *Intelligence Quotient* pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung mengikuti pedoman etika dan norma penelitian dibuktikan dengan surat Keterangan Lolos Kaji Etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor surat No. 234/UN26.18/PP.05.02.00/2024.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki dengan persentase 79,8% sedangkan laki-laki 20,2% pada responden penelitian. Pada data usia ditemukan terbanyak pada usia 20 tahun dengan persentase 25,6% responden berusia 18 tahun, 13,5% berusia 19 tahun, 36,5% berusia 20 tahun, 16,3% berusia 21, dan 8,1% berusia 22 tahun. Ditemukan 55,4% responden mengalami miopia ringan, 40,5% mengalami miopia derajat sedang dan 4,1% mengalami miopia derajat berat.
2. Hasil sebaran kategori IQ ditemukan 13,5% memiliki kategori superior 33,7% kategori diatas rata-rata, dan 52,7% kategori rata-rata pada responden penelitian. Pada kategori IQ rata-rata paling banyak didapatkan pada kelompok miopia ringan dengan jumlah 21 orang mengalami miopia ringan, 16 orang mengalami miopia sedang, dan 2 orang mengalami miopia berat. Kemudian untuk kategori IQ di atas rata-rata juga ditemukan paling banyak pada kelompok miopia ringan dengan jumlah 15 orang mengalami miopia ringan, 9 orang mengalami miopia sedang, dan 1 orang mengalami miopia berat. Selanjutnya, pada IQ superior ditemukan miopia ringan dan miopia sedang dengan jumlah sama sebanyak 5.
3. Tidak adanya pengaruh derajat miopia terhadap IQ pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Universitas Lampung.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan yang diperoleh dalam penelitian ini, maka dapat disarankan kepada beberapa pihak sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan untuk dapat mengembangkan penelitian ini dengan menambahkan variabel lain yang belum terangkat dalam penelitian ini seperti pengukuran status gizi, durasi pekerjaan jarak dekat, durasi penggunaan layar digital, dan lain-lain serta dapat menambahkan metode penelitian lainnya seperti observasi dan pemeriksaan langsung kepada responden.
2. Bagi masyarakat dan orang tua diharapkan dapat memperhatikan faktor-faktor terjadinya miopia seperti aktivitas membaca dan pekerjaan jarak dekat serta meningkatkan aktivitas diluar ruangan agar mengurangi progresivitas perkembangan miopia dan meningkatkan faktor-faktor yang berperan dalam menentukan skor IQ melalui penyuluhan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akrami A, Bakmohammadi M, Seyedabadi, Nabipour, Mirzaei Z, Farrokhi S, et al. 2022. The Association Between Schoolchildren Intelligence and Refractive Error. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 16 (7), 908-11.
- Alamri A, Kaabi H, & Jallal M. 2022. Prevalence of Myopia among Medical Students in King Khalid University and its Effects on Academic Performance. *Bahrain Medical Bulletin*, 44(1).
- Ali A, Ambler G, Strydom A, Rai D, Cooper C, McManus S, et. al. 2013. The Relationship Between Happiness And Intelligent Quotient: The Contribution Of Socio-Economic And Clinical Factors. *Psychol Med*, 43(6), 1303–1312.
- Anugrahsari S, Nur F, Binti A, Idnani Z, Wongkar K, Akasian S, et. al. 2022. Gambaran Quality Of Life Miopia Pada Mahasiswa Jakarta. *JMJ*, 10(1).
- Basri, A. 2019. Penggunaan Short Form Tes Wais Pada Klien Psikiatrik. *Jurnal Psikohumanika*, 11(1).
- Chang A, & Purt B. 2023. *Biochemistry, Tear Film*. StatPearls Publishing.
- Czepita D, Lodygowska E, & Czepita M. 2008. Are Children With Myopia More Intelligent? A Literature Review. *Ann Acad Med Stetin*, 54(1).
- Dana M. 2020. Gangguan Penglihatan Akibat Kelainan Refraksi yang Tidak Dikoreksi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(2), 988–995.
<https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.451>
- Dinari N. 2022. Miopia : Etiologi dan Terapi. *Cermin Dunia Kedokteran*, 49(10), 556–559.
- Enaholo H, Musa M, Zeppieri M. 2023. *The Spherical Equivalent*. Statpearls Publishing.
- Flitcroft D, He M, Jonas J, Jong M, Naidoo K, Ohno-Matsui K, et. al. 2019. IMI – Defining and Classifying Myopia: A Proposed Set of Standards for Clinical and Epidemiologic Studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 60(3), M20–M30.
- Hall J & Guyton A. 2019. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Elsevier

- Hansel J, Syauqie M, Utama B. 2021. Hubungan Miopia dengan Skor IQ pada Siswa SMP Negeri 1 Kota Padang. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(1).
- Hikmawati, N. 2018. Analisa Kesiapan Kognitif Siswa Sd/Mi. *Kariman*, 6(1).
- Holden L & Tanenbaum G. 2023. Modern Assessments of Intelligence Must Be Fair and Equitable. *J Intell*, 11(6), 126.
- Ilyas S & Yulianti S. 2015. *Ilmu Penyakit Mata (Edisi 5)*. Badan Penerbit FKUI.
- Jiang Z, Shen M, Mao G, Chen D, Wang J, Qu J, et. al. 2017. Association between corneal biomechanical properties and myopia in Chinese subjects. *Eye (Lond)*, 25(8).
- Larsen L, Hartmann P, & Nyborg H. 2008. *The Stability of General Intelligence From Early Adulthood to Middle-Age*. Elsevier, 29-34
- Ludwig P, Lopez M, & Sevensma K. 2023. *Anatomy, Head and Neck, Eye Cornea*. StatPearls Publishing.
- Maharani N, Maghfiroh N, & Eva N. 2022. Wechsler Adult Intelligence Scale. *Jurnal Flourishing*, 2(1), 32–37.
- Makharia A, Nagarajan A, Mishra A, Peddisetty S, Chahal D, & Singh Y. 2016. Effect of environmental factors on intelligence quotient of children. *Ind Psychiatry J*, 25(2), 189–194.
- Mangiwa R, Wungouw H, & Pangemanan D. 2014. Kemampuan Intelligence Quotient (IQ) Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulagi. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 2(3).
- Megreli J, Barak A, Bez M, Bez D, Levine H. 2020. Association of Myopia With Cognitive Function Among One Million Adolescents. *BMC Public Health*, 367
- Merala İ & Bilgili Y. 2011. Diffusion Changes in the Vitreous Humor of the Eye during Aging. *AJNR Am J Neuroradiol*, 32(8), 1563–1566.
- Nagari K, Pariaman P, Barat S, Sahara F, & Atifah Y. 2021. Analisis Penderita Rabun Jauh (Miopia) pada remaja usia 10-17 tahun. 2020, 1408–1414.
- National Eye Institute. 2022. *Refractive Error*. The National Institutes of Health Government. <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions-and-diseases/refractive-errors#:~:text=Refractive errors are a type,common type of vision problem.>

- Nava A, Somani A, & Salini B. 2023. *Physiology, Vision*. StatPearls Publishing.
- Ogusturk O, Ogurel R, Demir N, & Ogurel T. 2022. A Study Comparing Intelligence Scores of Patients of Hypermetropia nad Myopia in Children. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 39(3), 633-6
- Oszczędlowski P, Raczkiewicz P, Więsyk P, Brzuszkiewicz K, Rapa M, Matysik-Woźniak A, et. al. 2023. The Incidence and Severity of Myopia in the Population of Medical Students and Its Dependence on Various Demographic Factors and Vision Hygiene Habits. *Int J Environ Res Public Health*, 20(6).
- Patel S, & Tutchenko L. 2019. The refractive index of the human cornea: A review. *Cont Lens Anterior Eye*, 42(5).
- Pflugfelder, S, & Stern M. 2020. Biological Functions of Tear Film. *Exp Eye Res*.
- Rehman I, Hazhirkarzar B, & Patel B. 2023. *Anatomy, Head and Neck, Eye*. StatPearls Publishing.
- Ribot F, Ostrow G, Epley D, Iribarren R, & Nallasamy S. 2023. *Myopia*. AAO.
- Ruan X, Liu Z, Luo L, & Liu Y. 2020. Structure of the lens and its associations with the visual quality. *BMJ Open Ophthalmol*, 5(1).
- Sandjaja, Poh B, Rojroonwasinkul N, Nyugen B, Budiman B, Ng L, et. al. 2013. Relationship between anthropometric indicators and cognitive performance in Southeast Asian school-aged children. *Br J Nutr*, 3.
- Saputra I, Widians J, & Rosmasari. 2017. Aplikasi Sistem Pakar Skoring Tes Iq Dengan Alat Cfit Berbasis Desktop. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(1).
- Saputra I, Widians J, & Rosmasari. 2017. Aplikasi sistem pakar skoring tes iq dengan alat CFIT berbasis desktop. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(1).
- Saw S, Tan S, Fung D, Chia K, Koh D, Tan D, et al. 2004. IQ and The Association With Myopia Children. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 45(9)
- Setiyowati N. 2014. Hubungan Antara Kemampuan Intelegensi (Cfit) Dan Potensi Performa Kerja (Dari Hasil Kraepelin Test) Pada Calon Karyawan Bank Swasta Di Jawa Timur. *Jurusan Psikologi Universitas Negeri Malang*, 2(1), 146–151.

- Sherwood L. 2016. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem Edisi Ke-8. EGC.
- Sleiman K, Damaj A, Ali H. 2023. Myopia Prevalence and Risk Factor Among Medical Trainees in Lebanon. *Saudi J Ophthalmol*, 37(3), 241-46
- Sternberg R. 2012. Intelligence. *Dialogues Clin Neurosci*, 14(19–27).
- Sukamto N, Himayani R, Imanto M, & Yusran M. 2019. Hubungan Faktor Keturunan , Aktivitas Jarak Dekat , dan Aktivitas di Luar Ruangan dengan Kejadian Miopia pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Angkatan 2014. *Majority*, 8(2), 155–160.
- Sunderland D, & Sapra A. 2023. *Physiology, Aqueous Humor Circulation*. StatPearls Publishing.
- Supit F, Timur A, Selatan A, & Tenggara A. 2021. Miopia : Epidemiologi dan Faktor Risiko. *CDK-299*, 48(12), 741–744.
- Suryani D, Labellapansa A, Shiddiqie M, & Hidayat A. 2019. Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed) 2019 ISSN: 2339-220766Kajian Klasifikasi Data Mining IQ Siswa SMA Berdasarkan Hasil Intelligence Structure Test Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes. *Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed)*.
- Veriansyah I, Sarwono & Rindarjono M. 2018. Hubungan Tingkat Intelegensi (Iq) Dan Motivasi Belajar Geografi Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri Singkawang Kota Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal GeoEco*, 4(1), 41–50.
- Verma A & Verma A. 2015. A Novel Review of the Evidence Linking Myopia and High Intelligence. *J Ophthalmol*.
- Wang Y, Huang C, Tseng Y, Zhong J, & Li X. 2021. Refractive Error and Eye Health: An Umbrella Review of Meta-Analyses. *Front Med (Lausanne)*, 8.
- WHO(World Health Organization). 2019. At least 2.2 billion people have vision impairment or blindness, of which over 1 billion cases could have been prevented or have yet to be addressed. <https://www.who.int/news/item/08-10-2019-who-launches-first-world-report-on-vision>
- Willian K & Hammond C. 2019. High Myopia and Its Risks. *Community Eye Health*, 32(105), 5-6
- Williams K, Hysi P, Yonova-Doing E, Mahroo O, Snieder H, & Hammond C. 2017.

Phenotypic and genotypic correlation between myopia and intelligence. *Sci Rep*, 7.

Yu H, McCoach B, Gottfried A, & Gottfried E. 2018. Stability of Intelligence From Infancy Through Adolescence: An Autoregressive Latent Variable Model. *Elsevier*, 69, 8-15

Zakiyah S, Husna H, & Kuniasih E. 2023. Perbedaan Derajat Miopia Berdasarkan Durasi Membaca pada Siswa. *Media Karya Kesehatan*, Vol 61.