

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu indera yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia adalah mata. Melalui mata, manusia menerima >80% informasi visual yang digunakan dalam berbagai aktivitas sehari-hari. Namun, sering terjadi gangguan pada penglihatan, salah satunya diakibatkan oleh gangguan refraksi (Andari & Geriputri, 2021). Gangguan refraksi merupakan penyebab utama masalah penglihatan di dunia, mencakup sekitar 53% dari seluruh kasus gangguan penglihatan sedang hingga berat. Diperkirakan gangguan refraksi akan terus meningkat hingga tahun 2020 (WHO, 2020).

Secara global *World Health Organization* (WHO) menyatakan setidaknya 2,2 miliar manusia memiliki gangguan penglihatan jarak dekat atau jarak jauh. 1 miliar di antaranya, gangguan penglihatan dapat dicegah atau bahkan belum ditangani.

Di Indonesia, sekitar 3,6 juta anak mengalami gangguan refraksi, dan jumlah ini diperkirakan akan terus bertambah. Diperkirakan, 3 dari 4 anak dengan gangguan refraksi belum menerima koreksi menggunakan kacamata.

Gangguan refraksi yang umum terjadi antara lain miopia, hipermetropia, astigmatisme, presbiopia, gangguan refraksi yang paling sering ditemui adalah miopia (Kemenkes RI, 2019). Pada tahun 2050 diprediksi setidaknya 49,8% penduduk dunia akan mengidap miopia dan 9,8% mengidap miopia tinggi. (Fabiola Supit and Winly, 2021).

Miopia merupakan gangguan refraksi di mana bayangan benda jatuh tidak tepat pada retina, tetapi jatuh di depan retina sehingga membuat objek jauh terlihat kabur. *International Myopia Institute* (IMI), juga mendefinisikan miopia yaitu suatu kondisi kesalahan bias obyektif ekuivalen bola adalah $\leq -0,50$ dioptri ($-0,50$ D) di kedua mata). Umumnya, miopia pertama kali terjadi pada anak usia sekolah dan berlanjut hingga usia 20 tahun (Conlin, 2021).

Berdasarkan data dari *International Agency for the Prevention of Blindness* pada tahun 2021, diperkirakan sekitar 165 juta anak di seluruh dunia mengalami miopia. Angka ini diproyeksikan akan meningkat menjadi 275 juta anak pada tahun 2050. Asia menduduki posisi pertama dengan Cina sebagai negara yang mengidap miopia tertinggi. Prevalensi miopia khusus di Indonesia mencapai 22,1% (Yeyen Ariaty et al., 2019).

Survei Kesehatan nasional Riskesdas 2018 mencatat prevalensi kelainan (miopia) di Sulawesi Selatan sekitar 11,4%. Sebagai perbandingan, Indonesia secara umum dilaporkan 22%. Khusus pada anak usia 5 tahun), Riskesdas 2018 menunjukkan 14,6% anak Indonesia (Zamaa et al., 2023). Artinya, jutaan anak usia sekolah memerlukan koreksi. Kementerian Kesehatan RI pada 2024 anak Indonesia menderita kelainan refraksi, dan 3 dari 4 anak di dapatkan kacamata koreksi (Tarawifa et al, 2024).



Data dari rumah sakit atau klinik mata setempat juga memperkuat angka tersebut. Klinik Mata JEC-Orbita di Makassar mencatat peningkatan jumlah pasien miopia pada kelompok usia 8–19 tahun, dari 178 kasus pada periode (Januari–Mei 2019) menjadi 212 kasus pada periode yang sama di tahun 2020. Bahkan, selama tahun 2020 (awal pandemi), jumlah kunjungan pasien anak dan remaja dengan miopia terus meningkat setiap triwulan, dari 33 kasus pada Juni 2020 hingga mencapai 72 kasus pada Desember 2020. Peningkatan ini menunjukkan adanya tren kenaikan kasus miopia pada anak dan remaja di Makassar setelah pandemi (Zamaa et al, 2023).

Miopia dapat disebabkan oleh banyak faktor seperti kebiasaan atau perilaku, membaca atau bermain gadget dengan penerangan minim dan jarak dekat, kurangnya aktivitas di luar ruangan dan dapat dipengaruhi oleh faktor genetik. Setiap individu yang memiliki miopia tidak selalu disebabkan oleh faktor yang sama. Upaya deteksi dini penyakit miopia dapat dilakukan melalui skrining ketajaman penglihatan dengan menggunakan *Snellen Chart*, untuk mengidentifikasi penurunan visus sebagai indikasi awal miopia.

Karena banyaknya faktor risiko miopia, jika tidak terdeteksi, kondisi ini dapat mengganggu aktivitas sehari-hari dan menyebabkan komplikasi, seperti strabismus, serta meningkatkan risiko ablasi retina pada miopia tinggi. Pada anak sekolah gangguan penglihatan ini dapat mempengaruhi hasil belajar dan kemampuan siswa untuk menyerap materi pembelajaran karena 82% persen proses pembelajaran bergantung pada indera penglihatan (A. Kristanto, 2021).

Belum terdapat penelitian yang secara khusus membandingkan faktor-faktor risiko miopia pada dua sekolah yang memiliki karakteristik institusi berbeda, terutama dari segi durasi kegiatan belajar dan status akreditasi sekolah. SMA Negeri 17 Makassar memiliki durasi belajar sekitar 8 jam per hari dengan akreditasi A, sedangkan SMA Swasta Datuk Ribandang memiliki durasi belajar sekitar 6 jam per hari dengan akreditasi B. Kedua sekolah tersebut juga berada dalam kecamatan yang sama, sehingga menarik untuk dijadikan objek perbandingan karena berada dalam lingkungan geografis yang serupa, tetapi memiliki karakteristik sekolah yang berbeda.

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang membandingkan faktor risiko kejadian miopia pada siswa SMA Negeri 17 dan SMA Swasta Datuk Ribandang di Kecamatan Tallo, Kota Makassar. Melalui perbandingan ini, diharapkan diperoleh gambaran yang lebih kaya dan komprehensif mengenai variasi faktor risiko miopia pada dua lingkungan belajar yang berbeda, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam upaya pencegahan dan penanggulangan miopia pada remaja sekolah



ah

g menjadi faktor risiko terhadap kejadian miopia pada siswa SMA
1 SMA Swasta Datuk Ribandang di Kecamatan tallo, Kota Makassar

2. Apa saja faktor yang berhubungan dengan kejadian miopia pada siswa SMA Negeri 17 dan SMA Swasta Datuk Ribandang di Kecamatan Tallo, Kota Makassar Tahun 2025?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menganalisis perbandingan faktor risiko serta prevalensi kejadian miopia pada siswa SMA Negeri 17 dan SMA Swasta Datuk Ribandang di Kecamatan Tallo, Kota Makassar Tahun 2025.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui prevalensi miopia pada siswa SMA Negeri 17 dan SMA Swasta Datuk Ribandang di Kecamatan Tallo, Kota Makassar Tahun 2025
2. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian miopia pada siswa SMA Negeri 17 di Kecamatan Tallo, Kota Makassar Tahun 2025
3. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian miopia pada siswa SMA Swasta Datuk Ribandang di Kecamatan Tallo, Kota Makassar Tahun 2025
4. Untuk membandingkan prevalensi dan faktor risiko miopia antara siswa SMA Negeri 17 dan SMA Swasta Datuk Ribandang di Kecamatan Tallo, Kota Makassar Tahun 2025

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Klinis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mengidentifikasi risiko miopia pada sekolah dengan karakteristik berbeda sehingga intervensi dapat dilakukan tepat waktu.

1.4.2 Manfaat Akademis

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut tentang faktor risiko yang dapat mempengaruhi kesehatan mata siswa. Data yang telah dikumpulkan dapat digunakan untuk analisis lebih mendalam.
2. Hasil penelitian dapat digunakan untuk memberikan edukasi kepada siswa, guru, dan masyarakat tentang risiko yang menyebabkan miopia ataupun kemungkinan faktor risiko lain



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penglihatan

2.1.1 Tinjauan Pustaka Penglihatan

2.1.1.1 Definisi Penglihatan

Mata merupakan indera penglihatan yang dimiliki oleh makhluk hidup dan keberadaannya sangat penting untuk menunjang aktivitas manusia setiap hari. Mata dirancang untuk menangkap rangsangan cahaya yang diterima oleh retina, kemudian melalui serabut-serabut saraf optik, rangsangan tersebut diteruskan ke pusat penglihatan di otak untuk diinterpretasikan. Mata memiliki struktur tambahan yang berfungsi untuk melindunginya, seperti kelopak mata, bulu mata, alis, kelenjar lakrimal, dan otot ekstrinsik mata.

Cavum Orbita merupakan ruang berbentuk limas atau piramida dengan apex pada bagian dalam. Dibentuk oleh bagian dalam dari tulang-tulang Cranium; *Os frontale*, *Os ethmoidale*, *Os sphenoidale*, *Os Zygomaticum*, *Os Lacrimale*, *Os Palatina*, dan *Maxilla*.

2.1.1.2 Anatomi Penglihatan

Secara umum, mata digambarkan berbentuk bola, namun sebenarnya bentuknya lonjong. Bola mata memiliki diameter sekitar 2,5 cm pada bagian depannya yang bening memiliki kelengkungan yang lebih tajam sehingga menghasilkan dua kelengkungan yang berbeda, dan terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu:

1. Lapisan luar, tunika fibrosa yang merupakan lapisan penyangga

Terdiri dari 1/6 bagian anterior yang transparan, yang disebut kornea, dan 5/6 bagian posterior yang berwarna putih, yang disebut sklera. Batas antara kornea dan sklera disebut limbus dan pada limbus inilah konjungtiva melekat.

a. Sklera

Sklera adalah lapisan pelindung fibrosa luar mata yang sebagian besar tersusun dari kolagen dan serat-serat kolagen yang membentang di sepanjang foramen sklera posterior, membentuk lamina cribrosa. Sklera berperan mempertahankan bentuk mata. Jaringan ini padat, berwarna putih, dan terletak di antara kornea di bagian depan serta duramater nervus optikus di bagian belakang. Ketebalan sklera mencapai sekitar 0,3 mm, sementara di beberapa area lainnya, ketebalannya sekitar 0,5 mm. Di antara stroma sklera dan kapsul tenon terdapat episklera.



b. Kornea

Kornea adalah lapisan bening pada mata yang bersifat transparan dan tidak memiliki pembuluh darah, serta mencakup sekitar 1/6 bagian anterior mata. sumber- sumber nutrisi untuk kornea adalah pembuluh-pembuluh darah limbus, humor aqueous, dan air mata. Secara histologis kornea terdiri atas lima lapisan yaitu, epitel kornea, lamina elastika anterior, substansi propia, lamina elastika posterior, dan endothelium.

2. Lapisan luar, tunika fibrosa yang merupakan lapisan penyangga. Merupakan lapisan yang berfungsi untuk memberikan nutrisi ke berbagai struktur bola mata. Tersusun atas tiga bagian; Koroid, korpus siliaris, dan iris.

- a. Koroid

Koroid merupakan lapisan yang kaya pembuluh darah. Terletak pada bagian 2/3 posterior mata. Jaringan koroid terdiri dari pembuluh darah, melanosit, makrofag, limfosit, sel mast, sel plasma, serta serat kolagen dan serat saraf dan berfungsi untuk memasok oksigen dan nutrisi ke luar dan dalam retina. Fungsi lainnya termasuk menyerap cahaya, mengatur suhu mata dengan menghilangkan panas, serta mengontrol tekanan intraokuler dengan mengatur aliran darah melalui mekanisme vasomotor.

- b. Korpus Siliaris

Korpus siliaris berbentuk segitiga dan membentang dari ujung anterior koroid ke pangkal iris (sekitar 6 mm), terdiri dari dua zona: pars plicata (zona anterior berombak-ombak, 2 mm) dan pars plana (zona posterior datar, 4 mm). Prosesus siliaris berasal dari pars plicata, terbentuk dari kapiler dan vena yang bermuara ke vena-vena vorticosa. Terdapat dua lapisan epitel siliaris: lapisan dalam tanpa pigmen (perluasan neuroretina) dan lapisan luar berpigmen (perluasan epitel pigmen retina). Keduanya berperan dalam pembentukan aqueous humor untuk menutrisi mata.

- c. Iris

Iris adalah bagian paling anterior dari traktus uvealis, berupa struktur tipis dan melingkar yang membentuk diafragma di depan lensa kristal. Diafragma ini memiliki lubang tengah disebut pupil, berperan mengatur jumlah cahaya yang masuk ke mata. Iris melekat pada anterior korpus siliaris. Secara anatomi, iris dapat dibagi menjadi dua zona; zona siliaris yang lebih besar dan berdekatan dengan tubuh silia, serta zona pupil yang lebih kecil dan dekat dengan pupil. Kedua zona ini bertemu pada *kolarette*.



Iris juga mengandung cekungan besar yang disebut *kripta Fuchs*. Iris terdiri dari beberapa lapisan sel: lapisan batas anterior, stroma, dan dua lapisan epitel berpigmen. Lapisan batas anterior, hasil modifikasi stroma, mengandung fibroblas dan melanosit serta bersambung dengan lapisan epitel ganda yang melapisi permukaan posterior iris dan jaringan ikat pada sudut iridokorneal. Stroma iris mengandung fibroblas, melanosit, pembuluh darah, saraf, serta sel otot polos yang membentuk *m. sphincter pupillae*. Permukaan posterior iris dilapisi oleh epitel berpigmen ganda yang menentukan warna mata dan berhubungan dengan epitel tubuh silia. Lapisan mio-epitel pigmen anterior di bagian apikal mengandung pigmen, sedangkan bagian basal mengandung elemen kontraktile yang membentuk *m. dilatator pupillae*.

3. Lapisan dalam, lapisan saraf
Lapisan ini erat hubungannya dengan fungsi visual

- a. Retina

Retina merupakan lapisan pada sistem saraf yang terbagi menjadi 10 lapisan terpisah, terdiri dari fotoreseptor (sel batang dan sel kerucut) dan neuron yang bersatu membentuk serabut saraf optik. Seluruh informasi penglihatan diteruskan oleh retina melalui serabut saraf, yang kemudian diubah menjadi impuls untuk membentuk gambar visual. Sel kerucut berperan dalam penglihatan di siang hari, sensitif terhadap panjang gelombang cahaya pendek, menengah, dan panjang (biru, hijau, merah) serta terkonsentrasi di fovea, yang bertanggung jawab untuk penglihatan detail seperti membaca huruf kecil. Sementara itu, sel batang berfungsi untuk penglihatan malam, lebih sensitif terhadap cahaya, namun tidak memberikan informasi tentang warna. Sel batang membentuk sebagian besar fotoreseptor di bagian retina lainnya.

Retina berbatasan dengan koroid dengan sel pigmen epitel retina, dan terdiri atas lapisan :

1. Lapisan epitel pigmen
2. Lapisan sel batang dan kerucut
3. Membrana limitan eksterna
4. Lapisan nuklear luar
5. Lapisan pleksiform luar
6. Lapisan nuklear dalam
7. Lapisan pleksiform dalam
8. Lapisan sel-sel ganglion
9. Lapisan serabut-serabut saraf



10. Membrana limitan interna

b. Lensa

Lensa merupakan struktur bikonveks, avaskular, transparan hampir sempurna, dan tidak berwarna. Tebalnya sekitar 4 mm dan diameternya 9 mm. Lensa disangga oleh serabut zonula yang terletak di belakang iris dan menghubungkannya dengan korpus siliaris. Terdapat membran yang disebut ligamentum suspensorium di anterior dan posterior lensa, berfungsi mengaitkan lensa dengan korpus siliaris. Ketika ligamentum siliaris mengendur, lensa akan menebal dan mengerut, sementara jika ligamentum tegang, lensa akan menjadi pipih. Di depan lensa terdapat aqueous humor, sementara di belakangnya terdapat vitreus. Kapsul lensa adalah membran semipermeabel yang memungkinkan air dan elektrolit masuk.

c. *Humor Aqueous*

Humor aqueous adalah cairan seperti air yang ditemukan di dua bagian mata, yaitu ruang anterior dan posterior. Ruang anterior berada di antara

kornea (bagian depan mata) dan iris (bagian yang memberikan warna pada mata). Sementara itu, ruang posterior terletak di antara iris dan

bagian depan lensa mata. Humor aquos sebagian besar terdiri dari air, yaitu sekitar 99,9%, sementara sisanya, 0,01%, mengandung nutrisi seperti gula, protein, dan vitamin. Selain memberikan nutrisi dan mengeluarkan zat sisa, *humor aqueous* juga berperan penting dalam menjaga tekanan intraokular agar tetap stabil dan seimbang. Aliran *humor aqueous* dimulai dari produksi oleh badan siliaris di bilik mata belakang, mengalir melalui pupil ke bilik mata depan. Kemudian, *humor aqueous* keluar dari ruang anterior melalui sudut drainase dan anyaman trabekular, yang mengarahkan cairan ke saluran Schlemm. Dari sana, humor aquos masuk ke sistem peredaran darah mata.



l. Korpus Vitreus

Korpus vitreus adalah gel transparan dan tak berwarna dengan volume sekitar 4 mL yang terletak di rongga vitreus posterior, di belakang lensa, dan mencakup 80% volume mata. Terdiri dari 98% air dan makromolekul seperti kolagen dan hyaluronan,

korpus vitreus berfungsi sebagai komponen refraktif yang mentransmisikan cahaya, serta meredam gaya eksternal dan mendukung retina. Selain itu, korpus vitreus menghalangi makromolekul dari pembuluh darah retina memasuki vitreus, menghambat proliferasi sel, dan membantu mempertahankan bentuk bola mata tetap bulat.

2.1.1.3 Fisiologi Penglihatan

Untuk melihat, ada dua hal yang utama yang diperlukan: mata yang normal dan cahaya. Cahaya merupakan bentuk radiasi elektromagnetik yang terdiri dari foton (partikel terkecil dari energi elektromagnetik & merupakan satuan dasar cahaya) yang berjalan dalam bentuk gelombang. Fotoreseptor di mata hanya peka terhadap panjang gelombang antara 400 dan 700 nanometer. Gelombang cahaya mengalami divergensi (memancar keluar) ke semua arah dari setiap titik sumber cahaya. Gerakan maju suatu gelombang cahaya dalam arah tertentu dikenal sebagai berkas cahaya

Cahaya pertama kali memasuki mata melalui kornea, yang memiliki permukaan melengkung dan berperan signifikan dalam kemampuan refraktif mata secara keseluruhan karena adanya perbedaan densitas antara udara dan kornea, yang lebih besar dibandingkan dengan perbedaan densitas antara lensa dan cairan. Namun, tidak semua cahaya yang masuk ke kornea langsung mencapai fotoreseptor karena adanya penghalang dari iris. Selanjutnya, cahaya diteruskan ke bagian dalam mata melalui pupil. Intensitas cahaya yang masuk melalui pupil mempengaruhi aktivitas otot-otot iris yang mengontrol kontraksi dan dilatasi pupil.

Ketika pupil berkontraksi, serat otot iris memendek, menyebabkan pupil mengecil. Konstriksi pupil ini merupakan respons refleks terhadap cahaya terang untuk mengurangi jumlah cahaya yang masuk ke dalam mata. Sebaliknya, dilatasi pupil terjadi dalam kondisi cahaya redup untuk memungkinkan lebih banyak cahaya masuk ke mata.

Berkas cahaya divergen yang mencapai mata harus dibelokkan ke dalam agar dapat difokuskan kembali ke titik fokus di retina agar diperoleh bayangan akurat dari sumber cahaya. Jika suatu bayangan sudah terfokus ketika mencapai retina atau belum terfokus ketika mencapai retina, bayangan akan terlihat kabur. Untuk itu, diperlukan

modifikasi lensa yang memungkinkan mata untuk menyesuaikan fokus, untuk objek yang dekat maupun yang jauh, sehingga bayangan terfokus dengan tepat di retina.

Retina mengandung fotoreseptor, yaitu sel batang untuk penglihatan dalam cahaya redup dan sel kerucut untuk penglihatan yang tajam dalam cahaya terang. Fotoreseptor yang menyerap



cahaya akan mengalami hiperpolarisasi yang kemudian mengubah rangsangan cahaya menjadi sinyal listrik. Di korteks visual otak, informasi dari kedua mata diproses untuk menghasilkan persepsi visual yang utuh, termasuk analisis warna, bentuk, gerakan, dan kedalaman objek.

2.2 Miopia dan Faktor Risiko

2.2.1 Tinjauan Pustaka Miopia

2.2.1.1 Definisi Miopia

Menurut *World Health Organization* (WHO, 2019), miopia merupakan salah satu penyebab utama gangguan refraksi yang berkaitan dengan penurunan tajam penglihatan. Dalam klasifikasi WHO, miopia ditandai dengan ketajaman penglihatan jarak jauh $<6/18$, yang menunjukkan adanya penurunan kemampuan melihat jauh akibat fokus cahaya jatuh di depan retina. Akomodasi mata adalah proses di mana lensa mata mengubah bentuknya untuk memfokuskan cahaya pada retina, memungkinkan penglihatan yang jelas pada jarak yang berbeda. Proses ini melibatkan kontraksi dan relaksasi otot siliaris, yang menyebabkan lensa menjadi lebih cembung untuk objek dekat dan lebih datar untuk objek jauh.

2.2.1.2 Klasifikasi Miopia

Klasifikasi miopia berdasarkan penyebab (etiologi), sebagai berikut:

- a. Miopia Aksial : terjadi ketika panjang bola mata (sumbu anteroposterior) melebihi ukuran normal, sehingga cahaya yang masuk difokuskan di depan retina. Tipe ini adalah yang paling umum dan setiap penambahan panjang sekitar 1 mm dapat meningkatkan kekuatan minus sekitar 3 dioptri. Biasanya, miopia aksial mulai muncul pada usia muda dan cenderung stabil setelah masa remaja, karena pertumbuhan bola mata melambat seiring bertambahnya usia dewasa (Nemeth et al., 2021).
- b. Miopia Refraktif: terjadi ketika media refraksi mata memiliki daya bias yang terlalu kuat, meskipun panjang bola mata normal. Hal ini dapat disebabkan oleh kornea yang terlalu cembung atau lensa kristalin yang terlalu tebal atau kuat, yang menyebabkan cahaya difokuskan di depan retina (Nemeth et al., 2021). Miopia refraktif dapat dibagi lagi menurut letak kelainan refraksinya, misalnya:
 - Miopia Kurvatural: adalah tipe miopia yang disebabkan oleh kelainan pada kelengkungan kornea atau lensa mata. Dalam kondisi ini, radius kelengkungan kornea atau lensa lebih besar dari nilai normal, meskipun ukuran bola mata tetap dalam rentang normal. Hal ini mengakibatkan cahaya



yang masuk difokuskan di depan retina, sehingga menghasilkan penglihatan kabur untuk objek yang berada pada jarak jauh (Subudhi et al., 2023).

- Miopia Indeks (Lenticular): disebabkan oleh peningkatan indeks bias atau ketebalan lensa mata. Salah satu contohnya adalah katarak nuklear, di mana lensa menjadi keruh dan menebal, sehingga meningkatkan kekuatan refraksi lensa dan memicu miopia lentikular pada usia lanjut. Pada individu dewasa berusia di atas 25 tahun, perkembangan miopia seringkali berkaitan dengan perubahan pada lensa, seperti sklerosis nuklir, yang menyebabkan pergeseran refraksi menuju kondisi miopia (Subudhi et al., 2023)
- c. Miopia Sekunder (Induksi): disebabkan oleh faktor atau kondisi spesifik di luar faktor pertumbuhan normal. Misalnya, miopia dapat terjadi akibat efek samping obat-obatan, penyakit, atau kelainan tertentu. Contoh miopia sekunder adalah miopia akibat perubahan indeks refraksi lensa pada katarak, penggunaan obat steroid atau sulfonamid (dapat menyebabkan perubahan akomodasi atau pembengkakan lensa), diabetes mellitus tidak terkontrol (perubahan indeks bias lensa akibat fluktuasi gula darah), trauma okular, atau miopia pada sindrom genetik tertentu (Gracia-Montero et al., 2022).
- d. Miopia Patologis: Merupakan miopia akibat perubahan degeneratif pada struktur anatomi mata akibat perpanjangan aksial di luar batas normal. Umumnya ditandai dengan derajat refraksi tinggi ($-6,00$ D atau Panjang aksial $>26,5$ mm) dan bersifat progresif sejak usia anak-anak. Seringkali ditemukan kelainan pada fundus mata seperti stafiloma posterior, degenerasi makula miopik, penipisan pada retina, hingga komplikasi mata; ablasi retina, neovaskularisasi koroid miopia, glaukoma terbuka dan katarak yang mengganggu refraksi mata (Kaiti et al, 2021).

Klasifikasi miopia berdasarkan derajat menurut *American of Ophthalmology* sebagai berikut:

1. Miopia ringan (*Levior*): $-0,25$ D hingga $-3,00$ D
2. Miopia sedang (*Moderate*): $-3,25$ D - $-6,00$ D
3. Miopia berat atau tinggi (*Gravior*): $-6,00$ D hingga $-6,25$ D



ikasi miopia berdasarkan usia sebagai berikut:

Miopia Kongenital: adalah kelainan refraksi yang terdeteksi sejak lahir atau tahap awal kehidupan bayi, biasanya bersifat berat (≥ -6 dioptri) dan sering disertai kelainan okular bawaan seperti glaukoma

kongenital atau katarak bawaan. Kondisi ini terjadi akibat gangguan perkembangan struktur mata

selama periode embrionik, termasuk malformasi kornea, lensa, atau pertumbuhan sumbu bola mata yang abnormal. Diagnosis dini diperlukan karena tingginya risiko komplikasi seperti ambliopia (mata malas) dan ablasi retina sekunder akibat elongasi sklera yang progresif.

- b. Miopia Onset Remaja: Timbul sejak usia 5 hingga 20 tahun. Merupakan jenis miopia yang paling umum, sering disebut sebagai miopia sekolah. Sifatnya progresif pesat selama pertumbuhan dan akan stabil saat mencapai usia dewasa
- c. Miopia Onset Dewasa Awal: Timbul pada individu dengan rentang usia 20-40 tahun, progresif lambat, umumnya disebabkan oleh faktor lingkungan (pekerjaan yang membutuhkan melihat secara dekat) atau perubahan pada indeks refraksi lensa mata.
- d. Miopia Onset Dewasa Lanjut: Timbul pada individu usia >40 tahun. Umumnya disebabkan dengan perubahan lensa akibat faktor usia. Pada miopia dewasa lanjut, evaluasi segmen anterior lensa diperlukan untuk menilai adanya katarak sebagai penyebab perubahan refraksi.

2.2.1.3 Patofisiologi Miopia

Media refraksi mata manusia adalah kornea, aquos humor, lensa, dan badan vitreus. Kelainan pada sistem optik ini menyebabkan gangguan refraksi atau ametropia. Ametropia terbagi atas dua jenis yaitu aksial dan refraktif; aksial terkait dengan abnormalitas panjang bola mata, terutama pemanjangan ruang vitreous, sedangkan refraktif terkait abnormalitas kekuatan refraksi dari kornea maupun lensa (*American Academy of Ophthalmology*, 2020).

Miopia terjadi saat bola mata lebih panjang dari normal (<24 mm), atau adanya kekuatan refraksi yang berlebih pada kornea atau lensa (Supit & Winly, 2021). Dalam penelitian Budiono et al., (2013) menjelaskan bahwa progresifitas miopia umumnya akan berlanjut seiring bertambah usia.



Pada dewasa progresifitas miopia meningkat dengan kecepatan 0,02 sampai 0,10 dioptri setiap tahun dan lebih tinggi pada kalangan akademisi yang progresifitasnya 0,20 dioptri per tahun. Pada keadaan tertentu perkembangan miopia dapat sangat progresif dengan kecepatan 4 dioptri setiap tahun biasanya disertai dengan kondisi patologis lain pada bola mata, seperti kekeruhan pada badan vitreus atau perubahan pada koriorretina. Akibatnya dapat terjadi peningkatan faktor risiko terjadi lubang pada makula ataupun ablasio retina dan menjadi salah satu penyebab utama kebutaan (Supit & Winly, 2021).

2.2.2 Tinjauan Pustaka Faktor Risiko

Faktor risiko miopia dapat dibagi ke dalam empat kategori utama: genetik, lingkungan, perilaku, dan nutrisi. Pada era modern, sebagian besar kasus miopia berkembang seiring waktu selama anak-anak bersekolah, sementara yang tidak bersekolah jarang mengalami miopia (Morgan et al., 2021). Penelitian terkini mengungkapkan bahwa peningkatan kasus miopia pada anak-anak dan remaja terkait erat dengan perubahan gaya hidup modern, seperti tingginya penggunaan perangkat elektronik, kurangnya aktivitas di luar ruangan, dan pola makan yang tidak seimbang.

2.2.2.1 Faktor Intrinsik

1. Faktor Keturunan (Riwayat Miopia Orang Tua)

Faktor keturunan (riwayat miopia orang tua) memainkan peran penting dalam perkembangan miopia dan menjadi salah satu penyebab utama terjadinya miopia. Studi dari Kementerian Kesehatan Indonesia (2024) menemukan bahwa anak dengan satu orang tua miopia memiliki risiko dua kali lebih tinggi, sedangkan risiko meningkat lima kali lipat jika kedua orang tua mengalami kondisi serupa.

Meski genetik bersifat deterministik, ekspresinya dapat dimodifikasi oleh faktor eksternal. Penelitian Rafii et al. (2024) menegaskan bahwa anak dengan predisposisi genetik miopia cenderung lebih rentan terhadap dampak negatif aktivitas dekat jika tidak diimbangi dengan kebiasaan protektif seperti paparan cahaya alami. Fenomena ini dikenal sebagai gene-environment interaction, di mana faktor lingkungan mempercepat atau memperparah manifestasi genetik.



Isia

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dina dan Nina (2018) di Bandung, miopia paling banyak ditemukan pada anak usia sekolah antara 11 hingga 20 tahun, dengan prevalensi mencapai 3,74%, dan masih banyak yang belum mendapatkan koreksi. Hal

ini dapat terjadi karena seiring bertambahnya usia, kemampuan akomodasi mata cenderung menurun (Wiguna et al., 2024). Usia awal menderita miopia adalah faktor risiko utama berkembangnya miopia tinggi. Semakin dini miopia muncul, semakin lama durasinya dan semakin cepat progresnya. Seiring bertambahnya usia, insiden dan keparahan miopia patologis pada miopia tinggi juga meningkat. Miopia patologis, seperti degenerasi makula, dapat meningkatkan risiko lubang pada makula dan ablasio retina, yang merupakan penyebab utama kebutaan akibat miopia tinggi (Supit & Winly, 2020).

3. Jenis Kelamin

Banyak penelitian yang membandingkan prevalensi miopia antara perempuan dan laki-laki. Berdasarkan penelitian sebelumnya, perempuan lebih sering mengalami gangguan refraksi dibandingkan laki-laki. Penelitian yang dilakukan oleh Muharfian & Firman (2024) di SMA Nasional Makassar menemukan bahwa dari 30 sampel miopia, 25 di antaranya merupakan perempuan dan 5 orang lain berjenis kelamin laki-laki.

4. Ras dan Etnis

Bukti epidemiologis menunjukkan adanya kaitan antara kelompok etnis dan kejadian miopia, namun analisis lebih lanjut mengungkap bahwa hubungan ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Sebagai contoh, meskipun prevalensi miopia tinggi di antara tiga kelompok etnis utama (Tionghoa, India, dan Melayu) yang tinggal di Singapura, prevalensi miopia pada ketiga etnis tersebut jauh lebih rendah di India dan Malaysia. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan di Singapura, seperti tingkat pendidikan dan waktu yang dihabiskan di luar ruangan, berperan penting dalam tingginya angka miopia. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa prevalensi miopia pada populasi dengan latar belakang etnis yang sama dapat bervariasi tergantung pada lingkungan tempat mereka tinggal (Martínez-Albert et al., 2023; Morgan et al., 2021).

2.2.2.2 Faktor Ekstrinsik

¹ Aktivitas Jarak Pandang Dekat dan Beban Akademik



Penggunaan mata untuk aktivitas dekat (near work) seperti membaca, menulis, atau menggunakan gawai merupakan pemicu utama. PubMed (2023) mengungkapkan bahwa durasi aktivitas dekat >3 jam tanpa jeda dan jarak baca <30 cm meningkatkan risiko miopia sebesar 1,8–2,3 kali. Selain itu perubahan dalam sistem

pendidikan, termasuk durasi waktu sekolah dan intensitas pembelajaran, terbukti memiliki hubungan dengan peningkatan prevalensi miopia sebagaimana terlihat pada populasi anak Asia Timur dengan jam sekolah rata-rata 10–12 jam/hari. Hal ini disebabkan oleh kegiatan-kegiatan tersebut yang, jika dilakukan dalam durasi yang terlalu lama, dapat memicu gangguan akomodasi mata. Otot siliaris akan terus berkontraksi, yang akhirnya menyebabkan gangguan refraksi seperti miopia (Martinez-Albert et al., 2023). Rata-rata jam instruksi formal siswa *upper secondary* di negara OECD (Amerika Serikat, Jepang, Jerman, Prancis, Indonesia, dan lain-lain) adalah sekitar 1.000 jam / tahun atau sekitar 5,5 jam/hari.

2. Aktivitas di Luar Ruangan

Salah satu faktor ekstrinsik terpenting yang mempengaruhi terjadinya miopia adalah pengaruh aktivitas di luar ruangan. Aktivitas di luar ruangan adalah kegiatan yang dilakukan di alam bebas atau di luar ruangan dan terkena paparan sinar matahari (Alifina et al., 2021). Aktivitas di luar ruangan memberikan banyak manfaat, salah satunya dalam memperoleh vitamin D. Vitamin D memiliki peran penting sebagai agen anti-hipertrofi pada otot siliaris, yang dapat mencegah gangguan kontraksi dan memperlambat peregangan lensa. Jika peregangan lensa terganggu, hal tersebut dapat menyebabkan pemanjangan bola mata dan berisiko menyebabkan miopia. Dalam konteks ini, peran vitamin D sangat penting, karena dapat meningkatkan kelenturan cincin siliaris, sehingga memungkinkan lensa untuk tetap meregang dengan baik selama pertumbuhan, serta mencegah atau menunda timbulnya miopia. (Murti et al., 2022).

Sebuah studi menunjukkan bahwa progresif miopia lebih lambat pada individu yang menghabiskan lebih dari 3 jam sehari untuk aktivitas luar ruangan. Studi Miopia di India Utara juga menemukan bahwa anak-anak usia 5-15 tahun yang beraktivitas di luar ruangan lebih dari 2 jam sehari memiliki risiko lebih rendah terhadap perkembangan miopia (Saxena et al., 2017). Kurangnya waktu di luar ruang (<40 menit/hari) mengurangi stimulasi cahaya terang (≥ 10.000 lux) yang diperlukan untuk pelepasan dopamin retina—neurotransmitter penghambat elongasi aksial bola mata (Martinez-Albert et al., 2023).

Studi dari Manoppo et al. (2022) menunjukkan bahwa kombinasi suplementasi vitamin D dan paparan sinar matahari 20–30 menit/hari dapat menurunkan risiko miopia hingga 34% pada anak usia 6–12 tahun. Mekanisme ini melibatkan regulasi kadar kalsium intraokular dan ekspresi protein scleral seperti kolagen tipe I.



3. Waktu Tidur

Waktu tidur adalah periode yang digunakan untuk tidur atau beristirahat di malam hari, sedangkan durasi tidur mengacu pada rata-rata jumlah jam tidur per malam. Ada hipotesis yang menyatakan bahwa tidur larut malam berhubungan dengan kejadian miopia, terutama karena aktivitas miopigenik seperti membaca atau menggunakan perangkat digital pada malam hari. Berdasarkan penelitian Liu et al. (2023) mengatakan bahwa pukul 21.00 merupakan waktu tidur awal dan di atas pukul 22.00 merupakan waktu tidur yang tergolong larut malam. Tidur larut malam menyebabkan siswa lebih sering terpapar blue light dari gadget dalam waktu lama, mengurangi waktu di luar ruangan, dan meningkatkan aktivitas jarak dekat. Blue light dianggap menghambat sekresi melatonin dan mengganggu ritme sirkadian, membuat siswa sulit tidur lebih awal dan mengurangi durasi tidur malam mereka (Saputra, 2022)

2.2.2.3 Gejala Klinis

Manifestasi utama miopia ditandai dengan kesulitan dalam melihat objek yang berada jauh, meliputi penglihatan poor vision (*short-sightedness*), ketegangan mata nyeri, bola mata yang menonjol, serta sensasi perih / gatal, & ruang anterior yang lebih dalam. Perubahan degeneratif yang terjadi menyebabkan peningkatan tekanan pada retina, koroid, dan sklera akibat peregangan berlebihan yang tidak dapat dipulihkan. Penglihatan jauh kabur hal ini disebabkan oleh titik fokus bayangan yang jatuh di depan retina. punctum remotum (titik terjauh yang masih dapat dilihat jelas) berada pada jarak yang relatif dekat, sehingga mata selalu dalam keadaan konvergen. Bila menetap, maka penderita akan mengalami esotropia (Sun et al., 2017).

Penderita miopia sering menyipitkan mata (*half shutting*) untuk mendapatkan penglihatan yang lebih jelas. Tindakan ini menciptakan efek pinhole, yang membantu mengurangi aberasi sferis dan sementara meningkatkan ketajaman penglihatan. Selain itu mata seringkali juga mengalami astenopia atau kelelahan, terutama setelah aktivitas visual yang berkepanjangan. Manifestasi astenopia dapat berupa ketidaknyamanan mata, nyeri pada orbital, sensasi terbakar, dan mata terasa tegang (Suriadi et al., 2023).

Gejala subjektif miopia; pandangan objek jauh terlihat kabur, cepat lelah ketika membaca (akibat konvergensi yang tidak sesuai iodasi), dan astenovergens (mata berair).

Gejala objektif miopia yaitu:

1. Miopia simpleks



- Pada pemeriksaan segmen anterior ditemukan bilik mata dalam dan pupil yang relatif lebar, terkadang ditemukan juga bola mata yang agak menonjol.
- Pada pemeriksaan segmen posterior umumnya normal atau dapat disertai kresen miopia (gambar bulan sabit yang tampak pada polus posterior fundus, pada daerah papil saraf optik karena sklera yang tidak tertutup oleh koroid) yang ringan di sekitar papil saraf optik.

2. Miopia patologis

- Gambaran pada pemeriksaan segmen anterior mirip dengan miopia simpleks
- Gambaran pada pemeriksaan segmen posterior ditemukan kelainan berupa:
 1. Humor vitreous: Didapatkan adanya kekeruhan seperti pendarahan atau degenerasi (*floaters*).
 2. Papil saraf optik: Terlihat pigmentasi peripapilar, kresen miopia, papil lebih pucat dan meluas ke arah temporal. Kresen miopia dapat menyebar ke seluruh lingkaran papil, sehingga dikelilingi oleh daerah koroid yang atrofi dengan pigmentasi yang tidak teratur.
 3. Makula: Adanya pigmentasi di daerah retina, terkadang didapatkan perdarahan subretina pada makula.
 4. Retina bagian perifer: Adanya degenerasi sel retina perifer
 5. Lapisan fundus secara keseluruhan terjadi penipisan koroid dan retina. Hal tersebut menimbulkan bayangan koroid terlihat lebih jelas dan disebut sebagai fundus tigroid.

2.2.2.4 Diagnosis

Diagnosis miopia ditegakkan melalui tiga langkah utama: anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Pada anamnesis, pasien biasanya mengeluhkan penglihatan kabur saat melihat jarak jauh dan cepat lelah saat membaca atau melakukan aktivitas jarak dekat. Pemeriksaan oftalmologis meliputi pemeriksaan refraksi, yang dilakukan secara subjektif (menggunakan optotype Snellen dan lensa uji) atau objektif (melalui oftalmoskopi langsung dan retinoskopi). Pelaksanaan miopia mencakup berbagai metode, seperti koreksi optik, obat-obatan, *orthokeratology*, atau tindakan bedah refraksi (Ayati, 2021).



2.2.2.5 Komplikasi

Penelitian yang dilakukan di Belanda dengan menggunakan data dari Rotterdam Study, menunjukkan bahwa 34,6% individu dengan miopia tinggi akan mengalami gangguan penglihatan bilateral atau kebutaan. Risiko gangguan penglihatan pada miopia tinggi mulai meningkat bahkan sebelum usia 60 tahun (Haarman et al., 2020).

1. Degenerasi Makula Miopia (*Myopic Macular Degeneration*)

Degenerasi makula miopia merupakan komplikasi utama yang menyebabkan gangguan visual permanen pada daerah penglihatan sentral. Merupakan komplikasi okular paling signifikan dan berkaitan erat dengan miopia derajat tinggi dan elongasi aksial progresif. Manifestasi klinis dari makulopati meliputi *fuchs spot*, *choroidal neovascularization* (CNV), dan *chorioretinal atrophy* (Haarman et al., 2020)

2. Ablasio Retina (*Retinal Detachment*)

Retinal detachment merupakan kondisi terlepasnya retina sensorik dari epitel pigmen retina (*retinal pigment epithelium*) dan merupakan suatu kondisi kedaruratan yang mengancam penglihatan (Agus et al., 2022). *Retina detachment* berisiko lima atau enam kali lebih tinggi terkena pada individu dengan miopia tinggi karena berkaitan dengan pemanjangan bola mata. Pemanjangan bola mata yang berlebihan dapat menyebabkan peregangan mekanis dan penipisan lapisan koroid dan epitel pigmen retina (RPE) (Natan et al., 2022).

3. Perdarahan vitreus dan Koroid

Pada mata dengan miopia tinggi, insidensi perdarahan vitreus meningkat secara signifikan, terutama akibat komplikasi sekunder seperti CNV dan robekan retina. Gangguan patologis pada interface vitreoretinal meningkatkan risiko perdarahan intravitreal. Komplikasi vaskular pada koroid, termasuk perdarahan spontan, sering terjadi pada miopia patologis karena penipisan dan kelemahan pembuluh darah koroid. Ekstensi posterior bola mata menyebabkan gangguan pada integritas struktural pembuluh darah koroid (Utia et al., 2020).

4. Katarak

Katarak prematur sering terjadi pada pasien dengan miopia tinggi. Stres oksidatif kronis pada lensa mata miopik berperan dalam mempercepat likuifaksi vitreus dan mengurangi kadar glutathione, yang menyebabkan opasifikasi pada lensa. Elongasi aksial pada mata miopik juga dapat mengganggu aliran nutrisi ke bagian posterior lensa, sehingga meningkatkan risiko terjadinya katarak.



Faktor-faktor utama yang meningkatkan risiko terjadinya katarak meliputi usia, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, paparan terhadap sinar UV, diabetes, penggunaan steroid dalam jangka panjang, dan malnutrisi. Penderita miopia tinggi lebih lima kali beresiko berkembang menjadi katarak daripada penderita yang memiliki mata normal (Haarman., 2020).

5. Strabismus

Pada miopia yang tidak dikoreksi dengan baik, gangguan dalam koordinasi binokular dapat memicu terjadinya strabismus. Ketidakseimbangan antara akomodasi dan konvergensi pada mata miopik berperan dalam perkembangan esotropia akomodatif atau eksotropia dalam kasus tertentu (Utia et al., 2020)

6. Glaukoma Sudut Terbuka

Berbagai penelitian berbasis populasi besar telah menunjukkan bahwa prevalensi POAG meningkat seiring dengan peningkatan derajat miopia, dan hubungan ini lebih jelas pada derajat miopia yang lebih tinggi. Mekanisme patofisiologis yang mendasari mencakup tekanan intraokular yang abnormal dan vulnerabilitas struktural pada diskus optikus pada mata miopia. Sebagai contoh, dalam *The Blue Mountains Eye Study*, ditemukan bahwa miopia ringan ($-1,0$ D hingga $-3,0$ D) memiliki risiko glaukoma dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan individu non-miopia, sementara miopia sedang hingga tinggi ($-3,0$ D atau lebih buruk) memiliki risiko tiga kali lebih tinggi (Sun et al., 2023).

7. Anisometropic Amblyopia

Anisometropic amblyopia merupakan kondisi ketika salah satu mata memiliki tajam penglihatan yang lebih rendah dibanding mata lainnya. Penglihatan binokular menjadi terganggu dan biasanya ditemukan adanya perbedaan equivalent sferis kanan dikurangi sferis kiri mencapai 1.00 D atau lebih pada kedua sisi. Pada miopia asimetris, risiko ambliopia meningkat signifikan, terutama pada mata dengan defek refraktif yang lebih berat. Perkembangan visual yang abnormal pada periode kritis dapat mengakibatkan defisit visual permanen meskipun diberikan koreksi refraktif optimal (Azzahra., 2024).



Penatalaksanaan

Salah satu hal yang dapat dilakukan sebagai bentuk penatalaksanaan miopia, yaitu:

1. Kacamata

Kacamata menjadi pilihan utama pada tatalaksana kasus miopia. Kacamata yang digunakan pada penderita miopia memiliki lensa konkaf (sferis -) sesuai derajat keparahan. Selain itu kacamata dengan lensa bifokal merupakan salah satu metode yang awalnya digunakan untuk mengendalikan perkembangan miopia, didasarkan pada teori bahwa miopia disebabkan oleh akomodasi berlebihan yang menyebabkan penglihatan kabur. Beberapa studi retrospektif menunjukkan bahwa lensa bifokal dan lensa progressive addition (PALs) dapat memperlambat perkembangan miopia hingga rata-rata 40%. Namun, keakuratan hasil studi ini diragukan karena desainnya yang retrospektif dan tidak menggunakan metode '*double-blind*'. Lensa PAL lebih efektif pada anak dengan riwayat miopia pada kedua orang tua, keterlambatan akomodasi signifikan, atau esoforia saat melihat objek dekat (Cooper & Tkatchenko, 2018).

2. Lensa Kontak

Lensa kontak rigid gas-permeable (RGP) awalnya dianggap dapat memperlambat perkembangan miopia. Namun, lensa kontak biasanya diresepkan ketika laju perkembangan miopia mulai melambat, biasanya setelah usia 12 tahun. Lensa ini berfungsi meratakan kornea, yang memungkinkan titik fokus yang sebelumnya berada di depan retina untuk berpindah tepat ke retina. Baik lensa kontak konvensional lunak maupun RGP tidak berpengaruh pada perkembangan miopia. Lensa kontak dual-focus lebih efektif dalam mengontrol progresivitas miopia (59%) dan panjang aksial (52%) dibandingkan dengan lensa kontak tunggal. Namun, kualitas penglihatan dapat menurun karena adanya *myopic defocus* yang tinggi, yang berdampak pada tingkat kepatuhan pengguna (Chamberlain et al., 2019)

3. Farmakologi

a. Atropin

Atropin pertama kali digunakan oleh Wells pada tahun 1900 untuk menghentikan perkembangan miopia dengan melumpuhkan kemampuan akomodasi mata. Studi menunjukkan bahwa atropine 1% dapat memperlambat perkembangan miopia hingga 80% (Sankaridurg et al., 2018). Atropine bekerja pada otot polos, termasuk otot di mata, dengan menghambat kontraksi otot, yang menyebabkan pelebaran pupil (mydriasis) dan relaksasi otot siliaris. Ini mempengaruhi ketebalan lensa mata dan ruang di dalam mata, sehingga menurunkan tekanan intraokular dan memperlambat pertumbuhan panjang sumbu bola mata. Dosis atropine untuk



mengendalikan miopia biasanya sangat rendah, berkisar antara 0,01% hingga 0,5%, dan diberikan dalam bentuk tetes mata (Nugraha et al., 2023).

2.3 Pemeriksaan Tajam Penglihatan

2.3.1 Tinjauan Pustaka Tajam Penglihatan

2.3.1.1 Definisi Pemeriksaan Ketajaman Penglihatan

Pemeriksaan ketajaman penglihatan merupakan suatu pengukuran sudut yang berhubungan dengan pemeriksaan jarak untuk melihat pengukuran objek minimal pada jarak tertentu (Julita, 2018).

Pemeriksaan ketajaman penglihatan yang paling sederhana dilakukan dengan menggunakan *snellen chart*, di mana tingkat ketajaman penglihatan dicatat sesuai dengan angka dan huruf yang dapat terlihat pada baris tertentu pada *snellen chart* dan pasien yang akan diperiksa akan duduk dengan jarak 6 meter atau 20 kaki dari *Optotype snellen* (Rahmawaty, 2018). Pada saat pemeriksaan ketajaman penglihatan, mata akan diperiksa secara terpisah dengan pemeriksaan ketajaman penglihatan mata kanan terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan pada mata kiri, dan hasilnya dicatat (Ritonga, 2020). Hasil pemeriksaan ketajaman penglihatan menggunakan *snellen chart* harus dicatat dengan catatan yang tetap, mencakup ketajaman penglihatan mata kanan (VOD) dan ketajaman penglihatan mata kiri (VOS) (Mumtaza, 2019). Klasifikasi derajat penurunan saat pemeriksaan visus menggunakan chart *snellen*, yaitu:

- Penglihatan hampir normal apabila tajam penglihatan berada pada visus 6/6
- Low vision* ringan apabila tajam penglihatan buruk dari 6/9 – 6/18
- Low vision* sedang jika tajam penglihatan lebih buruk dari 6/18 – 6/60
- Low vision* berat apabila tajam penglihatan lebih buruk dari 6/60 – 3/60

Visus normal adalah 6/6, artinya pasien dapat melihat huruf pada 6 meter dan pada orang normal objek terlihat jelas pada jarak yang

- Jika huruf terbesar pada *optotype Snellen* tidak terbaca oleh mata kanan, pemeriksaan dilanjutkan dengan meminta pasien menghitung. Orang normal dapat melihat hitungan jari dari jarak 60 meter. Jika orang mampu melihat hitung jari pada jarak 3 meter, nilai visusnya 3/60. Jika hitung jari juga tidak dapat terlihat pada jarak terdekat, maka gunakan metode lambaian tangan. Orang normal dapat melihat



lambaian tangan dari jarak 300 meter, jika pasien hanya bisa melihat lambaian tangan dari jarak 1 meter, maka nilai visus 1/300. Jika masih tidak terlihat juga, pemeriksaan dilanjutkan dengan menggunakan sinar atau cahaya dari senter pemeriksa dan mengarahkan cahaya tersebut ke arah mata pasien dari segala arah dengan salah satu mata ditutup. Pada pemeriksaan ini, pasien diminta untuk mengenali arah cahaya yang diberikan. Jika benar, hal ini menunjukkan bahwa fungsi retina bagian perifer masih baik.

Tidak optimalnya tajam penglihatan dapat dikoreksi menggunakan lensa korektif, termasuk lensa sferis positif (S+), sferis negatif (S-), atau silindris (+/- C). Untuk miopia, dapat digunakan lensa sferis negatif terkecil yang memberikan ketajaman penglihatan terbaik tanpa akomodasi (Khurana, 2019).

