

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Indra Penglihatan

1. Pengertian Mata

Mata merupakan organ indra rumit, mata disusun dari bercak sensitif cahaya primitive. Dalam selubung perindungannya mata mempunyai lapisan reseptor, sistem lensa pemfokuskan cahaya atas reseptor, dan merupakan suatu sistem persarafan yang ada tidak dapat dibandingkan dengan apapun. Susunan saraf pusat dihubungkan melalui suatu berkas serat saraf yang disebut saraf optic (nervosa opyikus) (Drs. H. Syaifuddin, 2014).

Bagian mata yang memiliki peran penting dalam ketajaman penglihatan atau visus adalah terletak pada lensa mata. Lensa mata merupakan organ focus utama pada mata yang berfungsi untuk mengatur fokus cahaya, sehingga cahaya jatuh tepat pada bitnik kuning retina. Untuk melihat objek yang jauh (cahaya datang dari jauh), lensa mata akan menipis. Sementara itu, untuk melihat objek yang dekat (cahaya datang dari dekat), lensa mata akan menebak. Kemampuan menebal dan menipisnya lensa disini disebut daya akomodasi (Antara, 2018). Lensa memiliki daya akomodasi yaitu kemampuan untuk memfokuskan bayangan dengan membuat kondisi lensa menjadi cembung atau cekung yang dibantu oleh otot siliaris. Lensa mata yang mengalami penurunan fungsi akibat penurunan elastisitas lensa yang seiring bertambahnya usia, terjadinya kekeruhan pada lensa karena pengendapan kotoran-kotoran, dan melemahnya kemampuan otot siliris dapat menurunkan daya akomodasi mata sehingga sangat mempengaruhi ketajaman penglihatan atau visus. Selain itu bentuk biji mata yaitu panjang dan lebar mata dari depan hingga belakang

yang abnormal dapat membuat bayangan yang difokuskan oleh lensa tidak tepat jatuh pada titik focus retina, sehingga kondisi ini dapat menurunkan tajam penglihatan atau visus. (Wulandari, 2017).

2. Fisiologi penglihatan

Mata adalah organ sensorik kompleks yang mempunyai fungsi optikal untuk melihat dan saraf untuk transduksi (mengubah bentuk energi ke bentuk lain) bentuk sinar. Aparatus optic mata membentuk dan mempertahankan ketajaman focus objek dalam retina. Fotoreseptor dalam retina mengubah rangsangan sinar ke dalam bentuk sinyal saraf kemudian mentransmisikan ke pusat visual di otak melalui elemen saraf integratif.

a. Pembiasan Cahaya

Cahaya merambat melalui udara dengan kecepatan 300.000 km/detik, tetapi perambatan melalui benda padat dan benda cair yang transparan jauh lebih lambat. Indeks bias substansi transparan merupakan rasio dari kecepatan cahaya dalam udara dengan substansi benda padat dan benda cair.

- 1) Lensa konveks, memperlihatkan berkas cahaya sejajar memasuki sebuah lensa konveks. Berkas cahaya melalui bagian tengah menembus lensa tepat tegak lurus terhadap permukaan karena cahaya tidak dibelokkan.
- 2) Lensa konkaf, menyebarkan berkas cahaya terhadap berkas cahaya sejajar. Cahaya yang mengenai bagian paling tengah dari lensa membentur permukaan yang benar-benar tegak lurus terhadap berkas dan tidak dibiaskan.
- 3) Lensa silindris, membelokkan berkas cahaya hanya pada satu bidang sebanding dengan lensa series. Lensa silindris membelokkan cahaya yang

datang dari kedua sisi lensa tetapi tidak dari atas ke bawah. Pembelokan terjadi pada satu bidang ke bidang yang lain. Cahaya sejajar dibelokkan menjadi garis focus.

- 4) Kombinasi dua lensa silindris. Dua lensa silindris yang konveks yang terletak saling tegak lurus. Lensa silindris yang vertikal memusatkan cahaya yang datang melalui kedua sisinya dan lensa horizontal memusatkan cahaya yang datang melalui sisi atas dan sisi bawah.

b. Pembentukan Bayangan

Fungsi optic mata adalah menangkap cahaya dari aobjek agar bentuk ketajaman tertentu dari bayangan objek retina. Objek sangat bervariasi dari yang sederhana seperti titik atau benda kompleks, bayangan dalam fovea di retina selalu lebih kecil (kurang dari 1 mm dan terbaik dari objek nyata).

Bayangan yang jatuh pada retina akan menghasilkan sinyal saraf dalam mozaik fotoreseptor di bagian lain dari retina. Selanjutnya retina mengirim bayangan dua dimensi ke otak untuk direkonstruksi (menyusun kembali) menjadi tiga dimensi. Sinar dari objek akan melalui sejumlah media transparan sebelum sampai di retina. Media ini membantu refraksi (pembiasan) dan konvergensi (kecenderungan) kearah satu titik sinar sehingga bayangan tepat jatuh di retina. Media ini dinamakan kornea lensa, menangkap cahaya dari objek sebagai cahaya yang sejajar pada jarak lebih 6 meter. Cahaya ini akan dikumpulkan masuk ke dalam titik api yang berjarak normal dalam keadaan istirahat, dari lensa cahaya diteruskan sepanjang aksis optic ke cairan humor vitreus. Cairan ini mempertahankan bentuk bulat bola mata.

Jika bola mata terlalu panjang dan berbentuk elips, titik focus jatuh di depan retina sehingga bayangan benda kabur. Untuk melihat benda lebih makin jelas harus

mendekatkan matanya pada objek yang dilihat. Abnormalitas ini dikoreksi dengan lensa bikonkaf (dua permukaan), yang akan memberikan cahaya divergen sebelum memasuki mata dengan demikian memberikan efek mendekatkan objek ke mata. Bila mata terlalu pendek (hiperopia) titik focus jatuh dibelakang retina. Kelainan ini dikoreksi dengan lensa bikonveks yang membuat sinar konvergen sebelum masuk ke mata. Presbyopia, bentuk abnormal sejalan dengan berlanjutnya usia karena lensa kehilangan kekenyalannya.

Mata mengubah tenaga di dalam spektrum yang dapat terlihat menjadi potensial aksi di dalam nervus optikus. Bayangan objek di dalam lingkungan difokuskan di dalam retina. Sinar cahaya yang membentur retina membentuk potensial di dalam bayangan kerucut. Impuls yang dimuali di dalam retina dihantarkan ke dalam korteks serebri pada tempat menghasilkan sensasi (ransangan) penglihatan.

Ada tiga cara terutama alat visual untuk membentuk jarak suatu fenomena yang dikenal sebagai persepsi ke dalam :

- 1) Ukuran relative. Bila mengetahui tinggi seorang pria 6 kaki, kemudian melihat pria tersebut ke satu mata saja akan dapat menentukan berapa jarak dari pria tersebut dengan hanya ukuran bayangannya.
- 2) Paralaks yang bergerak. Paralaks yaitu pergerakan seakan-akan terjadi bila tempat pandangan berubah. Jika orang melihat ke tempat jauh dengan kedua matanya tidak bergerak sama sekali maka tidak akan merasakan paralaks yang bergerak.
- 3) Stereopsis, sebuah benda yang terletak 1 inci di depan batang hidung, membentuk bayangan pada bagian temporal retina tiap mata. Sebuah benda

kecil 20 kaki di depan hidung mempunyai bayangan pada titik-titik yang sangat bersesuaian di tengah mata.

c. Fungsi komponen utama mata

Tabel 1
Fungsi Komponen Utama Mata

Struktur	Letak	Fungsi
Akuos humor	Rongga anterior antara kornea dan lensa mengandung sat gisi untuk kornea dan lensa	Cairan encer jernis yang terus menerus dibentuk
Korpus siliaris	Turunan khusus lapisan koroid di sebelah anterior membentuk suatu cincin mengelilingi tepi luar lensa	Membentuk akuos humor dan mengandung otot siliaris
Bintik buta	Titik yang sedikit di luar pusat di retina dan tidak mengandung foto reseptor atau dikenal sebagai diskus optikus	Rute untuk berjalannya saraf optikus dan pembuluh darah
Fovea	Tepat di bagian tengah retina	Daerah dengan ketajaman paling tonggi
iris	Cincin otot yang berpigmen dan tamped di dalam akous humor	Mengubah ukuran pupil dengan berkontraksi
Kornea	Lapisan paling luar mata yang jernih di anterior	Menentukan warna mata
Koroid	Lapisan tengah mata	Berperan sangat penting dalam kemampuan refraktif mata
Lensa	Antara akous humor dan viterious humor melekat ke otot-otot siliaris melalui ligamentum suspensorium	Berpigmen untuk mencegah berhamburannya berkas cahaya di mata, mengandung pembuluh darah, memberi makan retina di bagian anterior, membentuk badan iris dan siliaris
Ligamentum suspensorium	Tergantung di antara otot siliaris dan lensa	Menghasilakn kemampuan refraktif yang bervariasi selama akomodasi
Macula lutea	Daerah tempat di sekitar fovea	Penting dalam akomodasi
Neuron bipolar	Lapisan tengan sel-sel saraf di retina oleh retina	Memiliki ketajaman yang tinggi karena banyak mengandung sel kerucut
Otot siliaris	Komponen otot sirkuler dari badan siliaris, melekat ke lensa melalui ligamentum suspensorium	Penting dalam pengolahan ransangan cahaya
Pupil	Lubang anterior di bagian tengah iris	Penting untuk akomodasi

Retina	Lapisan mata yang paling dalam	Memungkinkan jumlah cahaya yang akan masuk ke mata
Saraf optikus	Keluar dari setiap mata di diskus optikus (bitnik buta)	Mengandung foto reseptor (sel batang dan sel kerucut) Bagian pertama jalur penglihatan ke otak
Sel batang	Fotopreseptor di lapisan paling luar retina	Bertanggung jawab untuk penglihatan dengan sensitivitas tinggi, hitam-putih dan penglihatan malam
Sel ganglion	Lapisan bagian dalam retina	Penting dalam pengelolaan rangsangan cahaya oleh retina, membentuk saraf optikus
Sel kerucut	Fotoreseptor di bagian paling luar retina	Bertanggung jawab untuk ketajaman penglihatan warna, dan penglihatan siang hari
sklera	Lapisan luar mata yang kuat	Lapisan jaringan ikat yang protektif, membentuk bagian putih mata yang di bagian anterior membentuk kornea
Vitreus humor	Antara lensa dan retina	Zat semi cair mirip jeli yang membantu mempertahankan bentuk mata yang bulat

B. Gambaran Visus Pada Anak

1. Visus

a. Pengertian

Visus atau yang disebut juga ketajaman penglihatan (*visual acuity*) diartikan sebagai baik buruknya fungsi mata secara keseluruhan atau kemampuan mata untuk melihat jelas pada suatu benda dan dapat membedakannya atau disebut juga resolusi mata. Dengan adanya gangguan penglihatan memerlukan pemeriksaan untuk mengetahui penyebab kelaian fungsi mata yang dapat mengakibatkan penurunan ketajaman penglihatan. Kemampuan dalam melihat benda secara kuantitatif dapat ditentukan dengan di acara yaitu :

- 1) Ketajaman penglihatan resolusi yaitu sebanding dengan sudut resolusi minimum (dalam busur menit), dan juga disebut resolusi minimum ketajaman penglihatan
- 2) Menggunakan fraksi Snellen yaitu menggunakan kartu yang berisi gambar huruf, cincin Landolt, ataupun objek ekuivalen lainnya.

Low vision adalah suatu kondisi yang disebabkan oleh penyakit mata yang menyebabkan visus bisa mencapai 20/70 atau lebih buruk dan tidak dapat diperbaiki atau ditingkatkan dengan lensa koreksi biasa sehingga dapat mengganggu aktivitas.

Table 2

Nilai Visus Mata dalam Sistem Desimal, Jarak Meter, Jarak Kaki, dan Efisiensi Penglihatan

Sistem Desimal	Snellen Jarak 6 Meter	Snellen Jarak 20 Kaki	Efisiensi Penglihatan
Penglihatan Normal			
2,0	6/3	20/10	100%
1,33	6/5	20/15	100%
1,0	6/6	20/20	100%
0,8	6/7.5	20/25	95%
Pada keadaan ini visus mata dianggap normal			
Penglihatan Hampir Normal			
0,7	6/9	20/30	90%
0,5	6/12	20/40	85%
0,4	6/15	20/50	75%
0,33	6/18	20/60	75%
0,285	6/21	20/70	75%
Tidak Menimbulkan masalah yang serius, dan dapat dikoreksi			
<i>Low Vision</i> Sedang			
0,25	6/24	20/200	60%
0,2	6/30	20/300	50%

0,2	6/38	20/400	40%
Masih mampu membaca cepat dengan bantuan kaca mata kuat atau pembesar			
<i>Low Vision Berat</i>			
0,1	6/60	20/200	20%
0,066	6/90	20/300	15%
0,05	6/120	20/400	10%

b. Efisiensi penglihatan binokuler

Efisiensi penglihatan adalah kemampuan mata dalam melakukan tugas dengan baik dan tepat untuk memproyeksikan suatu benda yang dinyatakan dalam persen. Efisiensi ketajaman penglihatan pada penglihatan sentral jauh dapat digunakan untuk memperkirakan seberapa besar kehilangan atau penurunan visus pada seseorang. Apabila efisiensi kedua mata berbeda maka dapat ditentukan dengan rumus efisiensi penglihatan binokuler.

Ketajaman penglihatan binokuler merupakan kemampuan penglihatan kedua mata secara serentak dalam memfokuskan sebuah objek dan terjadi fusi dari kedua bayangan sehingga membenruk bayangan benda yang utuh dan sama pada kedua mata atau terdapat kesan penglihatan stereoskopik. Pada setiap retina mata memiliki titik yang sekoresponden pada mata lain sehingga memberikan bayangan satu benda tunggal apabila dilihat dengan kedua mata

Rumus yang dapat digunakan dalam menghitung presentase efisiensi penglihatan binokuler berdasarkan Tim Visi Yustinia

Efisiensi Penglihatan = (3 x % efisiensi penglihatan terbaik) + % efisiensi penglihatan terburuk

c. Pemeriksaan visus pada anak

Pemeriksaan kesehatan mata merupakan keterampilan yang harus dimiliki oleh perawat salah satunya adalah pemeriksaan visus. Pemeriksaan ketajaman penglihatan atau visus merupakan pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui fungsi mata seseorang secara keseluruhan. Deteksi dini ketajaman penglihatan sangat penting dilakukan dalam pemeriksaan fisik mata guna mengetahui kebutuhan dalam penggunaan lensa korektif dan aktivitas perawatan diri anak.

Pemeriksaan kesehatan mata yang dilakukan secara rutin merupakan hal yang sangat penting dalam perawatan dan pengawasan kesehatan anak. Gangguan penglihatan berupa kelainan refraksi yang dapat menurunkan ketajaman penglihatan banyak menimpa anak-anak yang disebabkan oleh semakin meningkatnya tuntutan tugas-tugas sekolah, sehingga kemampuan penglihatan yang adekuat merupakan hal yang sangat penting untuk mendukung keberhasilan akademik. Jika gangguan penglihatan tersebut terjadi maka anak akan dirujuk untuk melakukan pemeriksaan visus dan membutuhkan lensa korektif. Penggunaan kacamata atau lensa korektif dapat menimbulkan masalah psikologi bagi anak apabila membuat penampilan menjadi kurang menarik atau tidak sesuai dengan citra tubuh. Selain itu bagi sebagian anak yang mengalami defek penglihatan yang sangat ringan sekalipun dapat menyebabkan stres dan gangguan kesehatan lainnya.

Untuk mengatasi hal tersebut perlu diadakannya deteksi dini gangguan penglihatan khususnya untuk mengukur ketajaman penglihatan atau visus anak. Pemeriksaan visus pada anak yang paling umum dilakukan dengan menggunakan Snellen chart yaitu Snellen Alfabet untuk anak yang bisa membaca. Kartu ini berisi deretan huruf yang ukurannya semakin mengecil ke bawah. Snellen Alfabet

memiliki angka yang terstandarisasi di akhir setiap baris bagan. Numerator menunjukkan jarak anak dari bagan yaitu angka 20, sedangkan denominator adalah jarak dari mana mata normal dapat membaca bagan. Semakin besar denominator, maka nilai visus semakin buruk.

Untuk menentukan keakuratan penglihatan anak maka mata kanan anak akan diperiksa terlebih dahulu, sedangkan mata kiri ditutup. Anak harus diingatkan untuk membuka kedua mata selama pemeriksaan. Tunjuk huruf satu- persatu dan minta anak untuk membacanya sampai anak tidak mampu mengidentifikasi atau gagal membaca huruf pada suatu baris. Anak dikatakan mampu mengidentifikasi satu baris apabila anak dapat membaca 4 dari 6 huruf dengan benar. Prosedur yang sama juga dilakukan pada mata kiri. Pemeriksaan ketajaman penglihatan harus dilakukan sedini mungkin sejak anak baru lahir dan harus rutin melakukan pemeriksaan visus setiap 2 tahun sampai anak mencapai usia 16 tahun. Hal ini dilakukan untuk mendeteksi lebih awal adanya penurunan visus yang dapat mengindikasikan masalah gangguan penglihatan yang dapat terjadi pada anak dan penanganannya bisa dilakukan sesegera mungkin.

d. Prosedur pemeriksaan visus

Skrining Snellen merupakan prosedur pemeriksaan visus menggunakan kartu Snellen :

1) Persiapan

- a. Kartu Snellen digantung pada dinding yang berwarna terang sehingga baris 20 sampai 30 kaki sejajar pada mata anak
- b. Tempelkan kartu Snellen pada dinding dengan plester berperekat ganda pada empat sudut di bagian belakang kartu

- c. Intensitas pencahayaan kartu yaitu 10-30 foot candles, tanpa kilatan dari jendela atau peralatan cahaya. Pencahayaan dapat diperiksa dengan light meter
- d. Memberi tanda pada jarak 6 meter tepat dari kartu. Tandai lantai dengan plaster atau posisi "jejak kaki" sehingga tumit menyentuh garis 6 meter

2) Prosedur

- a. Minta anak berdiri dengan tumit tepat berada di ujung garis tanda 6 meter jika anak berdiri, atau dengan bagian belakang kursi berada tepat di penanda jika anak duduk.
- b. Penggunaan kartu Snellen Alfabet diberikan pada anak yang sudah bisa membaca atau mampu mengidentifikasi huruf-huruf yang tertera pada kartu.
- c. Ajarkan anak menggunakan penghalang untuk menutup satu mata saat pemeriksaan masing-masing mata. Instruksikan anak untuk tetap membuka kedua mata selama pemeriksaan. Masing-masing anak diberikan kartu penutup yang bersih dan kartu harus dibuang setelah dipakai. Jika tidak ada penghalang maka mata dapat ditutup dengan menggunakan tangan.
- d. Periksa kedua mata secara bersamaan terlebih dahulu, kemudian mata kanan, lalu mata kiri secara bergantian.
- e. Mulai pemeriksaan pada baris 40 atau 30 kaki, kemudian lanjutkan sampai baris 20 kaki.
- f. Pada anak yang diduga mengalami penglihatan kurang dimulai dengan pemeriksaan baris 200 kaki, kemudian lanjutkan sampai anak tidak

dapat membaca dengan benar tiga dari empat lambang atau empat dari enam lambang pada sebuah baris.

3) Pencatatan dan Perujukan

- a. Catat baris terakhir yang dapat dibaca dengan benar oleh anak (tiga dari empat, atau empat dari enam lambang)
- b. Catat ketajaman penglihatan dalam bentuk pecahan. Pembilang merupakan jarak dari kartu, sedangkan penyebut menunjukkan baris terakhir yang dapat dibaca dengan benar. Contohnya 20/30 berarti anak dapat membaca baris 30 kaki pada jarak 6 meter atau 20 kaki
- c. Amati mata anak selama pemeriksaan berlangsung dan catat adanya tanda- tanda mengerjap, mengangkat kepala, mendongakkan kepala ke arah depan, berkedip yang berlebihan, mata berair, atau kemerahan.
- d. Buat perujukan hanya setelah skrining kedua telah dilakukan pada anak yang merupakan kandidat potensial untuk dirujuk.
- e. Indikasa anak-anak yang harus dirujuk untuk pemeriksaan mata selanjutnya yaitu :
 - (1) Anak yang berusia 3 tahun dengan ketajaman penglihatan pada kedua mata 20/50 atau kurang (tidak mampu mengidentifikasi dengan benar lebih dari setengah jumlah lambang pada baris 40 kaki) atau perbedaan ketajaman penglihatan pada mata (misal 20/20 pada mata kiri dan 20/40 pada mata kanan)
 - (2) Pada semua tingkat usia anak dengan ketajaman penglihatan kedua mata bernilai 20/40 atau kurang (tidak mampu mengidentifikasi

dengan benar satu atau lebih dari setengah jumlah lambang pada baris 30 kaki)

- (3) Semua anak yang secara konsisten menunjukkan tanda-tanda adanya gangguan penglihatan tanpa memperhatikan ketajaman penglihatan.

Pinhole tes atau tes lubang kecil merupakan tindakan pengukuran untuk menguji penyebab penurunan visus yang diakibatkan oleh kelainan refraksi atau kelainan patologis media penglihatan. Cakram hitam berlubang kecil (pinhole disc) dibuat dengan melubangi kertas tebal berwarna hitam, lubang tersebut memiliki diameter 2 mm.

Anak yang akan di uji duduk menghadap kartu Snellen dengan jarak 6 meter. Selanjutnya, minta anak tersebut untuk melihat huruf terkecil yang masih dapat dilihat dengan jelas oleh mata tanpa lensa korektif. Kemudian taruh lempeng lubang kecil (pinhole) pada mata tersebut. Jika terjadi perbaikan ketajaman penglihatan dengan melihat melalui lubang kecil tersebut maka dapat disimpulkan anak mengalami penurunan visus akibat kelainan refraksi. Apabila tidak terjadi perbaikan atau bahkan mengalami kemunduran visus maka dapat disimpulkan anak tersebut mengalami gangguan pada media penglihatan.

2. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi visus

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi visus pada individu menurut sebagai berikut :

a. Usia

Usia sangat memengaruhi visus seseorang karena semakin bertambahnya usia maka elastisitas lensa mata semakin berkurang, sehingga menimbulkan kesulitan dalam melihat benda pada jarak jauh maupun dekat.

b. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya dapat memengaruhi visus karena dapat menentukan jangkauan akomodasi mata. Jika intensitas cahaya rendah maka kecepatan dan ketepatan akomodasi mata akan berkurang.

c. Medikasi

Pengobatan yang dilakukan oleh individu dalam jangka waktu yang lama dengan dosis obat yang tinggi dapat menimbulkan toksik pada mata yaitu kerusakan pada retina, sehingga menyebabkan penurunan lapang pandang perifer dan gangguan penglihatan sentral yaitu penurunan visus.

d. Penyakit

Komplikasi dari beberapa penyakit dapat menyebabkan gangguan pada mata seperti diabetes mellitus yang dapat menimbulkan kerusakan pada retina (retinopati diabetes). Hipertensi juga dapat menyebabkan kerusakan pada syaraf optik yang bahkan berakhir dengan kebutaan.

e. Defisiensi vitamin A

Vitamin A sangat dibutuhkan oleh mata untuk menjalankan fungsinya. Sel batang merupakan tempat sintesa vitamin A oleh pigmen ungu visual. Apabila kekurangan vitamin A dapat menyebabkan rabun senja .

f. Trauma

Trauma pada mata dapat disebabkan oleh trauma langsung dan trauma tidak langsung. Beberapa trauma langsung yang dapat menyebabkan gangguan pada mata yaitu:

1) Trauma mekanik, diantaranya :

- a) Trauma mekanik tajam, merupakan trauma yang diakibatkan oleh benda tajam. Bahaya yang mungkin terjadi yaitu kerusakan struktur anatomi dan fisiologi mata, infeksi, dan oftalmia simpatika.
- b) Trauma mekanik tumpul, kondisi ini diakibatkan oleh benturan benda tumpul. Dapat menyebabkan perdarahan subkonjungtiva, ruptur konjungtiva dan kornea, perdarahan badan kaca, glaucoma, gangguan lensa mata, dan putusny saraf optikus.
- c) Trauma mekanik ledakan/tembakan, kondisi ini dapat merusak bagian dalam dan luar mata.

2) Trauma non mekanik, diantaranya :

- a) Trauma kimia, yaitu zat kimia asam dan basa berisiko tinggi menyebabkan kebutaan.
- b) Trauma termal, yaitu kerusakan organ mata akibat benda padat, cair, atau gas yang memiliki suhu sangat panas maupun sangat dingin.
- c) Trauma radiasi, disebabkan oleh sinar infra merah dan ultraviolet. Kerusakan mata karena sinar infra merah dapat mengakibatkan katarak, sedangkan sinar ultraviolet dapat merusak kornea, konjungtiva, dan lensa mata.

3. Jenis-jenis gangguan penglihatan yang dapat memengaruhi visus anak

Gangguan penglihatan pada anak biasanya terjadi akibat penyakit dan gangguan perkembangan. Berikut beberapa gangguan penglihatan yang terjadi pada anak dan dapat memengaruhi visus :

- a. Ambliopia (mata malas) Gangguan ini merupakan cacat mata pada anak yang mengakibatkan penurunan visus yang tidak dapat dikoreksi secara penuh menggunakan lensa kontak atau kacamata. Jika kondisi ini tidak diobati dapat menimbulkan dampak yang serius berupa kehilangan penglihatan permanen (Maya, 2018)
- b. Kelainan refraksi. Kelainan refraksi merupakan gangguan mata akibat kegagalan pembiasan sinar pada mata sehingga bayangan benda tidak terbentuk secara sempurna. Beberapa kelainan refraksi yang dapat memengaruhi visus pada anak diantaranya :

- 1) Miopi

Miopi juga disebut rabun jauh. Kelainan ini disebabkan oleh bola mata yang panjang dan kekuatan lensa mata yang terlalu besar. Keadaan ini menyebabkan lensa mata terlalu cembung atau kekuatan lensa yang tetap besar bahkan saat muskulus siliaris berelaksasi, sehingga berkas cahaya dari benda yang jauh difokuskan di depan retina. Kelainan refraksi ini dapat dikoreksi menggunakan lensa cekung atau lensa negative (Irianto, 2017)

- 2) Hipermetropi

Hipermetropi juga dikenal dengan rabun dekat atau tidak bisa melihat benda dengan jarak yang dekat. Kelainan ini disebabkan oleh bola mata

yang terlalu pendek maupun keadaan lensa terlalu pipih atau terjadi kelemahan pada sistem lensa bila muskulus siliaris sama sekali berelaksasi. Keadaan tersebut menyebabkan berkas cahaya yang sejajar tidak cukup dibengkokkan oleh sistem lensa pada titik fokus retina, sehingga bayangan benda jatuh di belakang retina. Kelainan ini dapat dikoreksi dengan lensa cembung atau lensa positif (Irianto, 2017)

- 3) Astigmatisme Merupakan kelainan refraksi yang disebabkan oleh kornea yang berbentuk bujur, permukaan lensa berbentuk seperti telur yang terletak miring terhadap cahaya yang masuk. Adanya kelengkungan satu bidang lebih kecil dari kelengkungan sepanjang bidang lainnya menyebabkan berkas cahaya yang melewati bagian perifer lensa dalam satu bidang tidak bengkok sedemikian besar seperti berkas sinar yang dibengkokkan oleh bagian perifer bidang lainnya. Oleh karena itu berkas cahaya yang melewati lensa astigmatisme tidak dapat dibengkokkan secara penuh ke titik fokus retina. Sehingga berkas-berkas cahaya tersebut jatuh pada garis di atas retina. Keadaan ini dapat dikoreksi menggunakan kacamata berlensa cembung, untuk menambah bagian lensa mata yang kurang cembung (Irianto, 2017)

c. Keratitis

Merupakan peradangan yang berasal dari kornea. Konjungtivitis sering disertai oleh keratitis karena secara histologi konjungtiva bulbi melapisi bagian terluar kornea. Keratitis menimbulkan kerusakan dan kekeruhan pada kornea mata sehingga dapat menimbulkan kebutaan. (Maya, 2018).

d. Strabismus (mata juling)

Strabismus merupakan cacat visual yang menyebabkan titik kedua mata megarah ke fokus yang berbeda, sehingga salah satu mata dapat mengarah ke kiri, kanan, atas, atau bawah, sedangkan mata lain mengarah ke arah yang berbeda. Strabismus dapat menghilangkan persepsi kedalaman stereoskopik. Kondisi ini dapat dikoreksi dengan menutup mata yang memiliki fokus benar, sehingga mata yang tidak sinkron akan dipaksa untuk bekerja. Selain itu penggunaan kacamata khusus dan operasi dapat dilakukan untuk membantu menyelaraskan mata (Maya, 2018)