

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Mata

1. Definisi

Mata merupakan alat indra penglihatan yang terdapat pada manusia. Secara konstan mata menyesuaikan jumlah cahaya yang masuk, memusatkan perhatian pada objek yang dekat dan jauh serta menghasilkan gambaran yang kontinu yang dengan segera dihantarkan ke otak.¹⁸

2. Bagian – Bagian Mata

Bagian – bagian mata terdiri atas:¹⁹

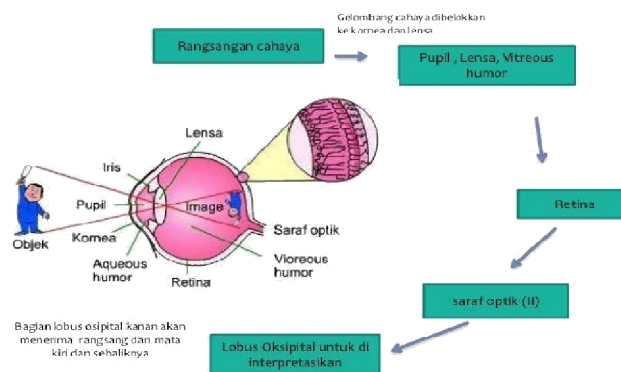
- a. Bola Mata, *berbentuk* bulat dengan panjang maksimal 24 mm. Bagian anterior bola mata mempunyai kelengkungan yang lebih cembung sehingga terdapat bentuk dengan dua kelengkungan berbeda.
- b. Kornea adalah selaput mata yang bening dan tembus cahaya dan merupakan jaringan yang menutup bola mata bagian depan. Pembiasan terkuat dilakukan oleh kornea.
- c. Cairan Mata/ Humor Aquos, cairan jernih yang mengisi bilik mata depan dan belakang.
- d. Badan Kaca/Corpus Viterum, badan kaca mata memiliki fungsi yang sama dengan cairan mata untuk mempertahankan bola mata agar tetap bulat. Peranannya mengisi ruang untuk meneruskan sinar dari lensa ke retina.
- e. Lensa, terdiri dari zat tembus cahaya yang jernih atau transparan yang berbentuk cakram bikonveks. Lensa mata dapat menebal dan menipis pada saat terjadinya akomodasi.
- f. Iris adalah bagian mata yang berfungsi mengatur besar kecilnya pupil
- g. Retina adalah bagian mata berupa lapisan tipis sel yang terletak di bagian belakang bola mata.

- h. Pupil adalah bagian mata yang berupa sebuah lubang kecil yang berfungsi mengatur jumlah cahaya yang masuk ke bola mata.
- i. Sklera adalah bagian dinding putih mata.
- j. Bulu mata, berfungsi untuk menjaga mata dari masuknya benda – benda asing berukuran kecil seperti debu atau pasir.
- k. Kelopak Mata, berfungsi untuk menjaga bola mata dari masuknya benda asing diluar mata.
- l. Kelenjar Lakrimalis adalah bagian mata yang berfungsi menghasilkan air mata.

3. Fisiologi Penglihatan

Proses melihat dimulai saat cahaya memasuki mata, terfokus pada retina dan menghasilkan sebuah bayangan yang kecil dan terbalik. Jika sistem saraf simpatis teraktivasi, sel-sel ini berkontraksi dan melebarkan pupil sehingga lebih banyak cahaya dapat memasuki mata. Kontraksi dan dilatasi pupil terjadi pada kondisi dimana intensitas cahaya berubah dan ketika kita memindahkan arah pandangan kita ke benda atau objek yang dekat atau jauh. Pada tahap selanjutnya, setelah cahaya memasuki mata, pembentukan bayangan pada retina bergantung pada kemampuan refraksi mata.²⁰

Kornea merefraksi cahaya lebih banyak dibandingkan lensa. Lensa hanya berfungsi untuk menajamkan bayangan yang ditangkap saat mata terfokus pada benda yang dekat dan jauh. Setelah cahaya mengalami refraksi, melewati pupil dan mencapai retina, tahap terakhir dalam proses visual adalah perubahan energi cahaya menjadi aksi potensial yang dapat diteruskan ke korteks serebri. Proses perubahan ini terjadi pada retina. Setelah aksi potensial dibentuk pada lapisan sensori retina, sinyal yang terbentuk akan diteruskan ke nervus optikus, *optic chiasm*, *optic tract*, *lateral geniculate* dari thalamus, *superior colliculi*, dan korteks serebri.²¹



Gambar 2.1 Proses melihat ²¹

Dapat dilihat dari gambar 2.1. penglihatan yang baik adalah hasil kombinasi jalur visual neurologik yang utuh, mata yang secara struktural sehat dan dapat memfokuskan secara tepat. Agar dapat menghasilkan informasi visual yang akurat, cahaya harus difokuskan dengan tepat di retina. Ketika sinar cahaya paralel dari objek jauh jatuh di retina dengan mata dalam keadaan istirahat atau tidak berakomodasi, keadaan refraktif mata dikenal sebagai emetropia, sedangkan apabila sinar cahaya paralel tidak jatuh pada fokus di retina pada mata dalam keadaan istirahat, keadaan refraktif mata disebut ametropia.²²

Mata ametropia memerlukan lensa koreksi agar bayangan benda terfokus dengan baik. Gangguan optik ini disebut gangguan refraksi. Refraksi adalah prosedur untuk menetapkan dan menghitung kesalahan optik alami ini.²³ Keseimbangan dalam penglihatan sebagian besar ditentukan oleh dataran depan, kelengkungan kornea dan panjangnya bola mata. Kornea mempunyai daya pembiasan sinar paling kuat dibandingkan dengan bagian mata lainnya. Bila terdapat kelainan pembiasan sinar oleh kornea atau adanya perubahan panjang bola mata maka sinar normal tidak dapat terfokus pada makula.²⁴

4. Kelainan Refraksi

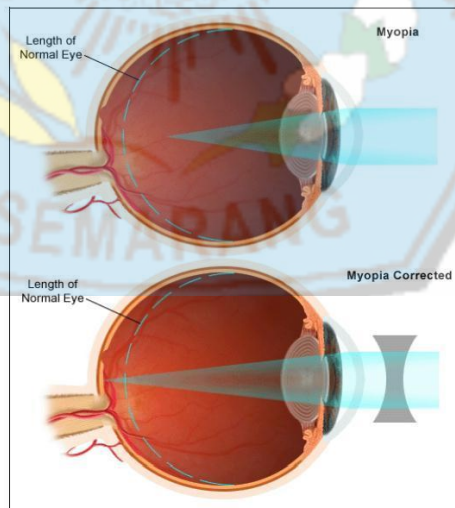
Mata normal memiliki susunan pembiasan oleh media refraksi dengan panjang bola mata yang seimbang. Hal ini memungkinkan bayangan benda setelah melalui media tersebut tepat dibiaskan di retina pada mata yang tidak mengalami akomodasi atau istirahat untuk melihat jauh, sehingga memiliki tajam penglihatan 6/6.²⁵

Semakin bertambahnya usia maka status refraksi berangsur – angsur menjadi emetropia. Emetropia (penyesuaian komponen bola mata dan kekuatan sistem optik yang mengakibatkan benda dari jarak jauh akan difokuskan secara tepat di retina tanpa akomodasi) sifatnya bervariasi pada setiap individu, sehingga pada sekelompok individu dapat menimbulkan ametropi. Kelainan refraksi merupakan istia yang dipakai bola mata memperlihatkan variasi yang signifikan dari nilai variasi biologis normal, bukan merupakan penyakit atau kelainan bola mata kongenital, yaitu berupa miopia, hipermetropia, astigmatisme.²⁶

B. Miopia

1. Definisi

Miopia adalah kelainan refraksi dengan bayangan sinar dari suatu objek yang jauh difokuskan di depan retina pada mata yang tidak berakomodasi, yang terjadi akibat ketidaksesuaian antara kekuatan optik (*optical power*) dengan panjang sumbu bola mata (*axial length*).²⁷



Gambar 2.2 Mata miopia dan koreksinya.²⁷

2. Etiologi

Etiologi dan patogenesis miopia belum diketahui, diduga dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal.

a. Faktor internal yang diduga menyebabkan miopia diantaranya:

1) Umur

Status refraksi bayi baru lahir umumnya hipermetropia dengan kekuatan refraksi sekitar 3.0 D. Saat bayi mencapai umur beberapa bulan, hipermetropia sedikit bertambah. Derajat hipermetropia kemudian turun menjadi 1.0 D pada umur 1 tahun karena perubahan yang terjadi pada kekuatan refraksi kornea dan lensa, serta pertambahan panjang sumbu bola mata. Pada umur dua tahun, proporsi segmen anterior telah mencapai mata dewasa, tetapi kurvatura permukaan refraksi terus mengalami perubahan. Pengurangan kekuatan refraksi lensa sekitar 1,8 D pada umur 3 sampai dengan 14 tahun. Hal ini di dukung oleh penelitian di Amerika menyatakan bahwa umur mempengaruhi kejadian miopia.²⁸

2) Jenis Kelamin

Penelitian di Indonesia menyatakan bahwa jenis kelamin perempuan lebih banyak menderita miopia dibandingkan anak laki - laki karena anak perempuan lebih banyak menghabiskan waktu di dalam ruangan dengan membaca buku atau menonton televisi.²⁹

3) Keturunan

Anak – anak dengan orang tua yang mengidap rabun jauh memiliki resiko lebih tinggi untuk mengidap kondisi yang sama. Hal ini di dukung oleh penelitian di Indonesia bahwa riwayat miopia keluarga cenderung mempengaruhi miopia pada anak.³⁰

b. Faktor eksternal yang di duga berkaitan dengan miopia adalah:

1) Membaca

Membaca buku sambil tiduran menyebabkan mata menjadi minus karena posisi tidak ergonomis, maka jarak membaca tidak ideal. Seharusnya jarak membaca adalah lebih dari 30 cm. Saat membaca

buku dengan posisi yang dekat, secara tidak langsung mata akan dipaksa untuk bekerja lebih keras untuk melihat tulisan yang ada pada buku. Padahal saat membaca buku perlu konsentrasi yang lebih tinggi. Mata yang bekerja berlebihan tersebut akan membuat yang bersangkutan merasa lebih lelah. Mata pun terasa pedih dan kadang berair. Hal ini di dukung penelitian di Amerika menyatakan bahwa terdapat hubungan lama aktivitas membaca dengan derajat miopia.³¹

2) Menonton Televisi

Menonton televisi dengan jarak dekat bisa menyebabkan mata rusak karena radiasi cahaya yang dipancarkan televisi terlalu tinggi. Penelitian di Australia menunjukkan bahwa hubungan status refraksi dengan kebiasaan menonton Televisi terlalu lama pada anak usia sekolah dasar.³²

3) Bermain Video Game

Terlalu lama bermain video game dapat menyebabkan masalah penglihatan, seperti miopia dan glaukoma. Menatap layar yang terang sangat berbahaya bagi komponen fisik dari mata terutama karena selama bermain, kita cenderung berhenti berkedip, yang dapat membuat mata jadi kering. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa hubungan status refraksi dengan kebiasaan bermain video game terlalu lama pada anak usia sekolah dasar.³³

4) Bermain Handphone

Penggunaan Handphone yang terlalu lama dengan jarak yang dekat dan screen layar yang terlalu kecil membuat mata lelah dan bisa menyebabkan mata minus. Penelitian di Indonesia menyatakan bahwa ada hubungan kebiasaan bermain Handphone terlalu lama dan jarak dekat dengan kejadian miopia.³⁴

5) Aktivitas Luar Ruangan

Anak-anak yang menghabiskan lebih banyak waktu di luar beresiko lebih rendah terkena miopia daripada anak-anak yang menghabiskan lebih banyak waktu di dalam ruangan. Hal disebabkan karena anak -

anak yang diluar ruangan tidak menghabiskan waktunya lebih lama dengan membaca, menonton televisi atau bermain video game. Hal ini di dukung penelitian di Singapura menunjukkan bahwa ada hubungan antara aktivitas dalam ruangan dengan kejadian miopia.³⁵

6) Aktivitas Melihat Dekat

Aktivitas melihat jarak dekat pada pelajar bisa berujung pada peningkatan progresivitas miopia. Hal ini di dukung oleh penelitian di Amerika yang menyatakan bahwa ada hubungan antara kejadian miopia dengan aktivitas dekat dengan layar.³⁶

3. Klasifikasi

Miopia dapat diklasifikasikan berdasarkan pertumbuhan bola mata, etiologi, onset terjadinya dan derajat beratnya miopia. Berdasarkan pertumbuhan bola mata, miopia dikelompokkan menjadi miopia fisiologis yang terjadi akibat peningkatan diameter aksial yang dihasilkan oleh pertumbuhan normal sedangkan miopia patologis merupakan pemanjangan abnormal bola mata yang sering dihubungkan dengan penipisan sklera. Sedangkan klasifikasi berdasarakan onset terjadinya terbagi menjadi miopia kongenital yang terjadi pada saat lahir, miopia juvenil atau miopia usia sekolah yang ditemukan pada usia sebelum 20 tahun dan miopia dewasa yang ditemukan pada usia 20 tahun atau lebih. Berdasarkan etiologinya, miopia terbagi atas aksial akibat perubahan panjang bola mata melebihi 24 mm dan refraktif akibat kelainan kondisi elemen bola mata.³⁷

Sedangkan berdasarkan berdasarkan derajat beratnya miopia terbagi kedalam³⁷:

- a. Miopia ringan adalah miopia antara 0 - 3 D
- b. Miopia sedang adalah miopia anantara 3 - 6 D
- c. Miopia berat adalah mipia diatas 6 D

Menurut perjalanan miopia dikenal bentuk²¹:

- a. Miopia stasioner adalah miopia yang menetap setelah dewasa
- b. Miopia progresif adalah miopia yang bertmabah terus pada usia dewasa akibat bertambah panjangnya sumbu bola mata

- c. Miopia maligna adalah miopia yang berjalan progresif yang dapat mengakibatkan absio retina dan kebutaan atau sama dengan miopia perniosa atau miopia maligna atau miopia degeneratif.

4. Manifestasi klinis

Pada penderita miopia, keluhan utamanya adalah penglihatan yang kabur saat melihat jauh, tetapi jelas untuk melihat dekat. Selain itu pasien akan memberikan keluhan sakit kepala atau mata terasa lelah, sering disertai dengan juling dan celah kelopak mata sempit. Seseorang miopia mempunyai kebiasaan mengernyitkan matanya untuk mencegah aberasi sferis atau untuk mendapatkan efek pinhole. Pasien miopia mempunyai puntum remotum yang dekat sehingga mata selalu dalam konvergensi yang akan menimbulkan astenopia konvergensi dan bila menetap akan terlihat juling kedalam atau estropia. Apabila terdapat miopia pada satu mata jauh lebih tinggi dari mata yang lain, dapat terjadi ambliopia pada mata yang miopianya lebih tinggi dan menyebabkan ekstropia.³⁸

5. Penatalaksanaan Miopia

a. Kaca mata

Kacamata dan lensa kontak memperbaiki kelainan refraktif dengan cara menambah atau mengurangi kekuatan fokus pada kornea dan lensa. Kekuatan yang diperlukan untuk memfokuskan gambaran secara langsung ke retina diukur dalam dioptri. Pengukuran ini juga dikenal sebagai resep kacamata.³⁹

Pada miopia, kornea dan lensa terlalu banyak memiliki kekuatan fokus, sehingga cahaya yang dibisakan bertemu pada suatu titik didepan retina. Kacamata dan lensa kontak mengatasi keadaan ini dengan cara mengurangi kekuatan fokus mata yang alami dan memungkinkan cahaya terfokus pada retina. Untuk miopia, resepnya adalah negatif, misalnya -4,25 dioptri.³⁹

Contoh cara membaca resep kacamata :

	Sferis	Silindris	Axis
OD (mata kanan)	-1,50	-2,00	180
OS (mata kiri)	-0,50	-2,00	180

Resep ini dibaca sebagai berikut :

Mata kanan minus 1,50; silinder minus 2,00; axis 180. Mata kiri minus 0,50; silinder minus 2,00; axis 180. Artinya mata kanan menderita miopi sebesar 1,50 dioptri, astigmat sebesar 2,00 dioptri dengan orientasi silindris 180 derajat. Mata kiri menderita miopi sebesar 0,50 dioptri, astigmat sebesar 2,00 dioptri dengan orientasi silindris 180 derajat.

b. Lensa kontak

Banyak yang mengira bahwa dengan menggunakan lensa kontak maka penglihatan menjadi lebih alami. Lensa kontak memerlukan perawatan yang lebih teliti, bisa merusak mata dan pada orang-orang tertentu tidak dapat memperbaiki penglihatan sebaik kacamata. Lansia dan penderita artritis mungkin akan mengalami kesulitan dalam merawat dan memasang lensa kontak. Terdapat berbagai jenis lensa kontak yang dapat digunakan antara lain lensa kontak yang kaku (keras), yaitu lensa berupa lempengan tipis yang terbuat dari plastik keras. Lensa lainnya yang dapat ditembus gas terbuat dari silikon dan bahan lainnya, lensa ini kaku tetapi memungkinkan penghantaran oksigen yang lebih baik ke kornea. Ada juga lensa kontak hidrofilik yang lunak terbuat dari plastik lentur yang lebih lebar dan menutupi seluruh kornea serta lensa non-hidrofilik yang paling lunak terbuat dari silikon.

Penderita miopia usia lanjut biasanya lebih menyukai lensa yang lunak karena perawatannya lebih mudah dan ukurannya lebih besar. Lensa ini juga tidak mudah lepas atau debu atau kotoran lainnya tidak mudah masuk ke bawahnya. Selain itu lensa kontak yang lunak memberikan kenyamanan ketika pertama kali dipakai, meskipun memerlukan perawatan yang cermat. Kebanyakan lensa kontak harus

dilepas dan dibersihkan setiap hari. Dapat pula digunakan lensa sekali pakai, ada yang diganti setiap satu sampai 2 minggu sekali atau ada juga yang diganti setiap hari. Lensa sekali pakai tidak perlu dibersihkan dan disimpan karena setiap kali diganti dengan yang baru.

Setiap jenis lensa kontak memiliki resiko yaitu komplikasi yang serius, termasuk ulserasi kornea akibat infeksi yang bisa menyebabkan kebutaan. Resiko ini bisa dikurangi dengan mengikuti aturan pemakaian dari pembuat lensa kontak dan petunjuk dari dokter mata. Jika timbul rasa tidak nyaman, air mata yang berlebihan, perubahan penglihatan atau mata menjadi merah, sebaiknya lensa segera dilepas dan periksakan mata ke dokter mata.

c. Pembedahan & Terapi Laser

Pembedahan dan terapi laser bisa digunakan untuk memperbaiki miopia, hipermetropia, dan astigmat. Tetapi prosedur tersebut bisaanya tidak mampu memperbaiki penglihatan sebaik kacamata dan lensa kontak. Sebelum menjalani prosedur tersebut, sebaiknya penderita mendiskusikannya dengan seorang ahli mata dan mempertimbangkan keuntungan serta kerugiannya. Pembedahan refraktif biasanya dijalani oleh penderita yang penglihatannya tidak dapat dikoreksi dengan kacamata atau lensa kontak dan penderita yang tidak dapat menggunakan kacamata atau lensa kontak.⁴⁰

1) Keratotomi Radial dan Keratotomi Astigmatik

Pada keratotomi radial (KR), dibuat sayatan radial (jari-jari roda) pada kornea, bisaanya sebanyak 4-8 sayatan. Keratotomi stigmatic (KA) digunakan untuk memperbaiki astigmata alami dan astigmat setelah pembedahan katarak atau pencangkokan kornea. Pada keratotomi astigmatic dibuat sayatan melengkung.

Pembedahan bertujuan mendatarkan kornea, sehingga kornea bisa lebih memfokuskan cahaya yang masuk ke retina. Dengan pembedahan ini penglihatan penderita menjadi lebih baik dan sekitar 90% penderita yang menjalani pembedahan bisa mengemudi tanpa

bantuan kacamata maupun lensa kontak.

Efek samping yang dapat ditimbulkan antara lain penglihatan berubah-ubah (kadang jelas, kadang kabur), terutama pada beberapa bulan pertama setelah pembedahan, kornea menjadi lemah, lebih mudah robek jika terpukul secara langsung, infeksi, kesulitan dalam memasang lensa kontak, silau jika melihat cahaya, nyeri yang bersifat sementara.⁴⁰

2) Keratektomi Fotorefraktif

Prosedur pembedahan laser ini bertujuan untuk kembali membentuk kornea. Digunakan sinar berfokus tinggi untuk membuang sebagian kecil kornea sehingga bentuknya berubah. Dengan merubah bentuk kornea, maka cahaya akan lebih terfokus ke retina dan penglihatan menjadi lebih baik. Masa penyembuhan dari terapi laser ini lebih lama dan lebih terasa nyeri dibandingkan dengan pembedahan refraktif.

3) *Laser In Situ Keratomileusis (LASIK)*

LASIK tidak terlalu sakit dan penyembuhan penglihatannya lebih baik dibandingkan dengan keratektomi fotorefraktif.

6. Pencegahan Miopia

Selama bertahun-tahun, banyak pengobatan yang dilakukan untuk mencegah atau memperlambat progresi miopia, antara lain dengan koreksi penglihatan dengan bantuan kacamata, pemberian tetes mata atropin, menurunkan tekanan dalam bola mata, penggunaan lensa kontak kaku untuk memperlambat perburukan rabun dekat pada anak, latihan penglihatan-dekat.⁴¹

7. Tajam Penglihatan atau Visus

Penglihatan dapat dibagi menjadi penglihatan sentral dan penglihatan perifer. Ketajaman penglihatan sentral diukur dengan memperlihatkan sasaran dengan berbagai ukuran yang terpisah pada jarak standar dari mata.²³ Pemeriksaan tajam penglihatan merupakan pemeriksaan

fungsi mata. Untuk mengetahui tajam penglihatan seseorang, dapat digunakan kartu snellen seperti pada gambar 3 dan bila penglihatan mata kurang maka tajam penglihatan diukur dengan menentukan kemampuan melihat jumlah jari ataupun proyeksi sinar.⁴¹

Ukuran besarnya kemampuan mata untuk membedakan bentuk dan rincian benda ditentukan dengan kemampuan melihat benda terkecil yang masih dapat dilihat pada jarak tertentu. Biasanya pemeriksaan tajam penglihatan ditentukan dengan melihat kemampuan mata membaca huruf-huruf berbagai ukuran pada jarak baku untuk kartu. Hasilnya dinyatakan dengan angka pecahan seperti 20/20 untuk penglihatan normal.¹ Nilai pertama adalah jarak tes dalam kaki antara kartu snellen dengan mata pasien dan nilai kedua adalah baris huruf terkecil yang dapat dibaca mata pasien dari jarak tes. Penglihatan 20/60 berarti mata pasien hanya dapat membaca dari jarak 20 kaki huruf yang cukup besar dibaca dari jarak 60 kaki oleh mata orang normal.⁴²



Gambar 2.3 Snellen Chart⁴²

8. Pemeriksaan Visus

Pemeriksaan tajam penglihatan dilakukan pada mata dengan atau tanpa kacamata. Setiap mata diperiksa terpisah. Biasakan memeriksa tajam penglihatan kanan dahulu kemudian kiri lalu mencatatnya. Dengan gambar kartu Snellen ditentukan tajam penglihatan dimana mata hanya dapat membedakan 2 titik terpisah bila titik tersebut membentuk sudut 1 menit.

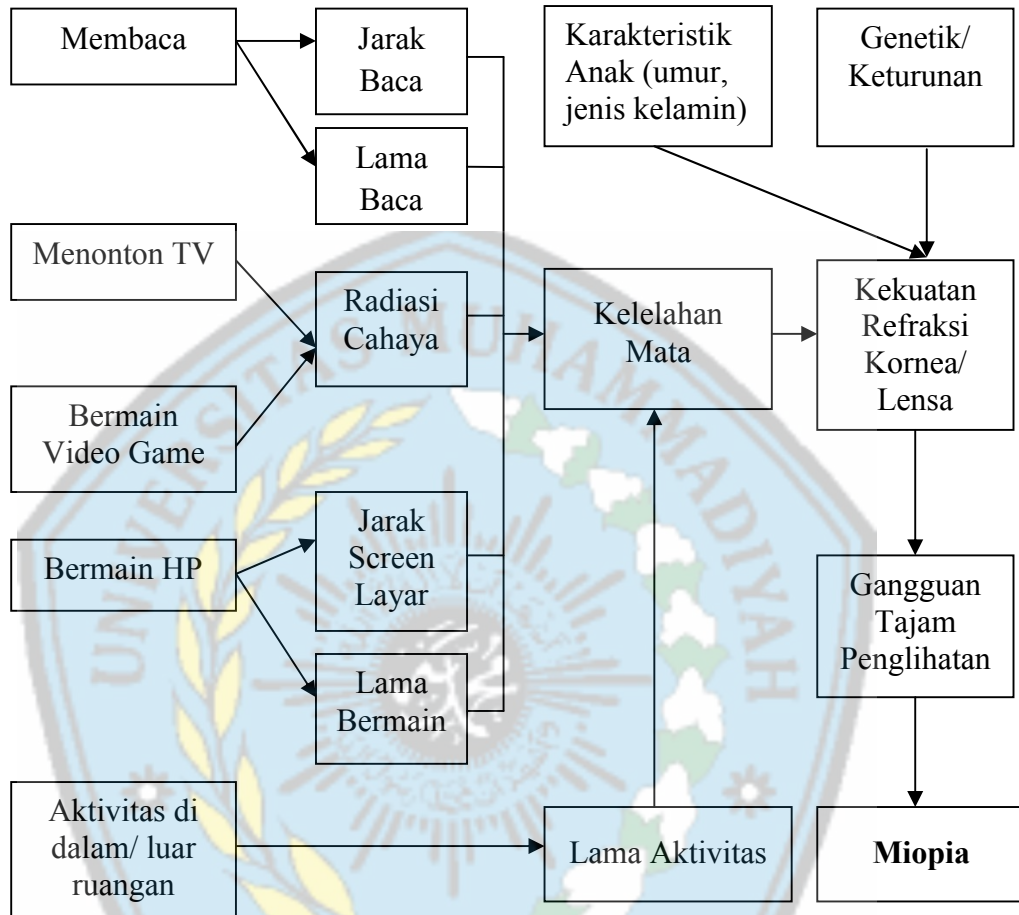
Satu huruf hanya dapat dilihat bila seluruh huruf membentuk sudut 5 menit dan setiap bagian dipisahkan dengan sudut 1 menit. Makin jauh harus dilihat, maka makin besar huruf tersebut harus dibuat karena sudut yang terbentuk harus tetap 5 menit.⁴³

Pemeriksaan tajam penglihatan sebaiknya dilakukan pada jarak 5 sampai 6 meter, karena pada jarak ini mata akan melihat benda dalam keadaan beristirahat atau tanpa akomodasi. Untuk mengetahui sama atau tidaknya ketajaman penglihatan kedua mata dapat dilakukan dengan menutup salah satu mata. Bila seseorang diragukan apakah penglihatannya berkurang akibat kelainan refraksi, maka dilakukan uji *pinhole*. Melihat kartu Snellen melalui sebuah lempengan dengan lubang kecil mencegah sebagian besar berkas yang tidak terfokus memasuki mata. Hanya sedikit berkas yang terfokus di pusat yang dapat mencapai retina, sehingga menghasilkan bayangan yang lebih tajam. Bila dengan *pinhole* penglihatan lebih baik, maka ada kelainan refraksi yang masih dapat dikoreksi dengan kacamata. Bila penglihatan berkurang dengan diletakkannya *pinhole* di depan mata berarti ada kelainan organik atau kekeruhan media penglihatan yang mengakibatkan penglihatan menurun. Pada seseorang yang terganggu akomodasinya atau adanya presbiopi, maka apabila melihat benda-benda yang sedikit didekatkan akan terlihat kabur.⁴³

C. Kerangka teori

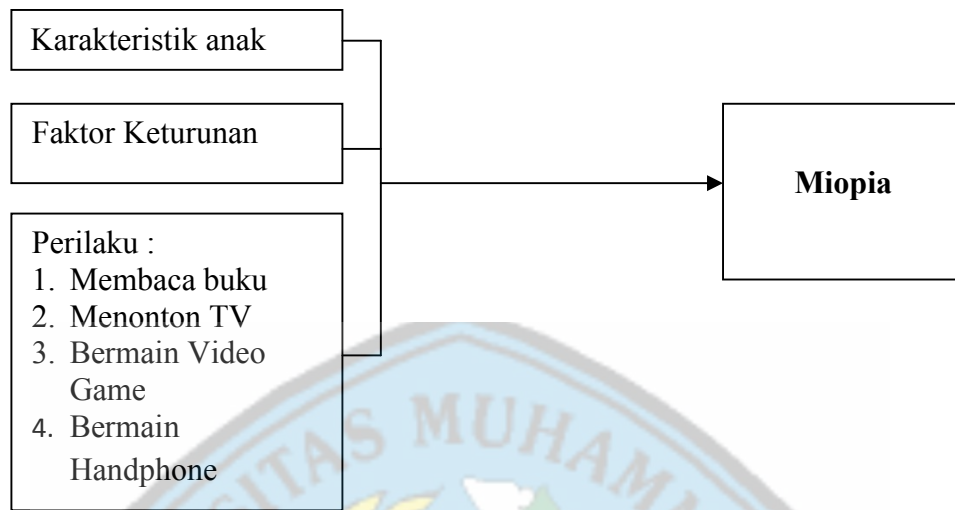
Faktor Eksternal
(Perilaku)

Faktor Internal



Bagan 2.1 Kerangka Teori^{28,29,30,31,32,33,34,35,36}

D. Kerangka Konsep



Variabel Bebas

Variabel Terikat

Bagan 2.2

Kerangka Konsep Penelitian