

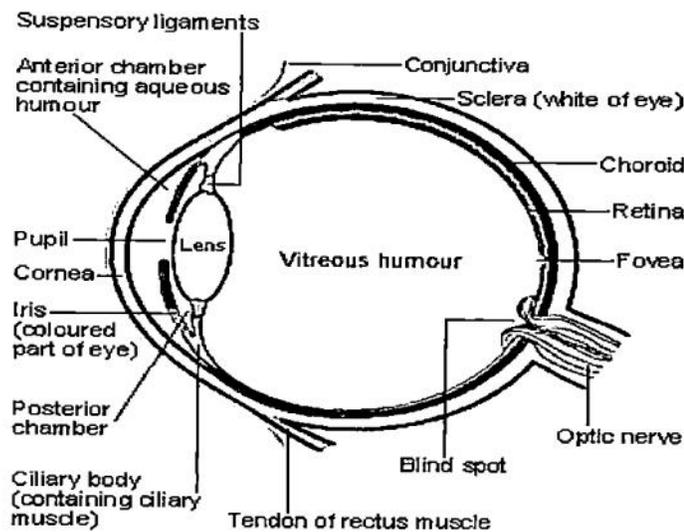
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Landasan Teori

##### a. Anatomi Mata

Bola mata berbentuk bulat dengan panjang maksimal 24mm. Di bagian depan bola mata memiliki kelengkungan yang lebih tajam sehingga terdapat bentuk dengan lengkungan yg berbeda (Ilyas, 2004).



**Gambar 1. Anatomi Bola Mata.**

Bola mata terdiri dari tiga lapisan jaringan dari luar kedalam yaitu :

##### 1. Bagian Terluar

Sklera merupakan jaringan ikat yang kenyal dan memberikan bentuk pada mata. Sklera berfungsi melindungi bola mata. Bagian terdepan sklera disebut kornea (latin *cornum* =

seperti tanduk) adalah selaput bening mata yang bersifat transparan yang memudahkan sinar masuk kedalam bola mata.

## 2. Lapisan Tengah

Terdiri dari uvea yang merupakan jaringan vaskular. Jaringan sklera dan uvea dibatasi oleh ruang yang potensial mudah dimasuki darah bila terjadi perdarahan pada ruda paksa yang disebut perdarahan suprakoroid.

Jaringan uvea ini terdiri atas iris, badan siliar, dan koroid. Koroid merupakan lapisan tengah yang kaya akan pembuluh darah lapisan ini juga kaya akan warna daerah ini disebut iris. Karena iris merupakan daerah berpigmen hal ini yang menyebabkan mata orang bisa berbeda warna. Bagian depan dari iris adalah pupil yang terletak dibelakang kornea tengah. Pengaruh kerja ototnya yaitu melebar dan menyempitnya bagian ini. Pada daerah gelap pupil akan membesar (midriasis) dan pada daerah terang akan mengecil (miosis). Disebelah dalam pupil terdapat lensa yang berbentuk cakram, otot yang berada di daerah ini disebut muskulus siliaris, otot ini sangat kuat dalam mendukung fungsi lensa mata yang selalu bekerja untuk memfokuskan penglihatan. Pada bagian depan dan bagian belakang lensa ini berisi cairan yaitu aquos humor dan vitrous humor. Adanya cairan ini dapat memperkokoh kedudukan bola mata.

### 3. Lapisan Dalam

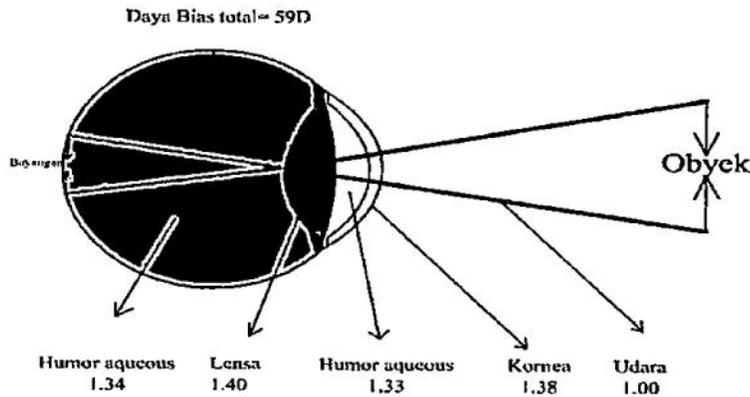
Lapis ketiga bola mata adalah retina yang terletak paling dalam dan mempunyai susunan yang berlapis - lapis yang merupakan lapis membran neurosensoris yang akan merubah sinar menjadi rangsangan pada saraf optik dan di teruskan ke otak (Ilyas, 2004).

#### b. Fisiologi Penglihatan

Proses melihat di dahului dengan pembentukan bayangan di retina yang melalui empat proses. Pertama, pembiasan sinar/cahaya. Hal ini berlaku apabila cahaya melalui perantaraan yang berbeda kepadatannya dengan kepadatan udara yaitu kornea, humor aqueous , lensa, dan humor vitreus. Kedua, akomodasi lensa, yaitu proses lensa menjadi cembung atau cekung, tergantung pada objek yang dilihat itu dekat atau jauh. Ketiga, pengecilan garis pusat pupil agar cahaya tepat di retina sehingga penglihatan tidak kabur. Pupil juga mengecil apabila cahaya yang terlalu terang memasukinya atau melewatinya dan ini penting untuk melindungi mata dari paparan cahaya yang tiba-tiba atau terlalu terang. Keempat, pemfokusan, yaitu pergerakan kedua bola mata sedemikian rupa sehingga kedua bola mata terfokus ke arah objek yang sedang dilihat (Hamim, 2003).

Bayangan pada retina terbalik dari benda aslinya, namun demikian persepsi otak terhadap benda tetap dalam keadaan tegak, tidak terbalik seperti bayangan yang terjadi di retina, karena otak sudah dilatih

menangkap bayangan yang terbalik itu sebagai keadaan normal (Guyton, 2007).



**Gambar 2. Pembentukan Bayangan.**

Saat mata kita melihat suatu benda, mata kita menerima cahaya yang dipantulkan oleh benda tersebut. Cahaya masuk melalui lensa mata yang memfokuskan gambar dan memproyeksikannya ke retina yang terletak di belakang. Retina merupakan lapisan sel-sel yang sangat sensitif terhadap cahaya. Bagian retina yang dapat menerima dan meneruskan detail-detail gambar disebut makula. Makula tersusun dari lapisan-lapisan sel yang dapat mengubah energi cahaya menjadi impuls elektrokimia. Informasi ini kemudian dikirim ke syaraf optik yang akan meneruskannya ke otak yang kemudian memprosesnya sehingga dapat mengenali objek (Surya, 2003).

### c. Akomodasi

Pada keadaan normal cahaya tidak berhingga akan terfokus pada retina, demikian pula bila benda jauh didekatkan, maka dengan adanya daya akomodasi benda dapat difokuskan pada retina atau makula lutea. Dengan berakomodasi, maka benda pada jarak yang berbeda-beda akan terfokus pada retina. Akomodasi adalah kemampuan lensa untuk mencembung yang terjadi akibat kontraksi otot siliar. Akibat akomodasi, daya pembiasan lensa bertambah kuat. Kekuatan akomodasi diatur oleh refleks akomodasi. Refleks akomodasi akan bangkit apabila mata melihat kabur pada waktu konvergensi atau melihat dekat. Dikenal beberapa teori akomodasi seperti :

1. Teori akomodasi Hemholtz : Dimana Zonula Zinn kendur akibat kontraksi otot siliar sirkuler, mengakibatkan lensa yang elastis menjadi cembung dan diameter menjadi kecil.
2. Teori akomodasi Thsernig : Dasarnya adalah bahwa nukleus lensa tidak dapat berubah bentuk sedang yang dapat berubah bentuk adalah bagian lensa superficial atau korteks lensa. Pada waktu akomodasi terjadi tegangan pada Zonula Zinn sehingga nukleus lensa terjepit dan bagian lensa superficial di depan nukleus mencembung.

Mata akan berakomodasi bila bayangan benda difokuskan dibelakang retina. Bila sinar jauh tidak difokuskan pada retina seperti pada mata dengan kelainan refraksi hipermetropia maka mata tersebut

akan berakomodasi secara terus menerus walaupun letak bendanya jauh, dan pada keadaan ini diperlukan fungsi akomodasi yang baik. Dengan bertambahnya usia, maka akan berkurang pula daya akomodasi akibat kurang elastisnya lensa sehingga lensa sukar mencembung. Keadaan berkurangnya daya akomodasi pada usia lanjut disebut presbiopia (Ilyas, 2007).

#### **d. Refraksi**

Refraksi adalah pembelokan suatu berkas cahaya. Refraksi terjadi ketika berkas berpindah dari satu medium dengan kepadatan tertentu ke medium dengan kepadatan yang berbeda. Pembiasan cahaya pada mata ditentukan oleh media penglihatan yang terdiri atas kornea, cairan mata, lensa, badan kaca, dan panjang bola mata. Pada orang normal susunan pembiasan oleh media penglihatan dan panjangnya bola mata demikian seimbang sehingga bayangan benda setelah melalui media penglihatan dibiaskan tepat di daerah makula lutea. Mata normal disebut mata emetropia dan akan menempatkan bayangan benda tepat di retina pada keadaan mata tidak melakukan akomodasi atau istirahat melihat jauh (Ilyas, 2003). Pada mata yang mengalami kelainan refraksi terjadi ketidakseimbangan sistem optik pada mata sehingga menghasilkan bayangan kabur (Yayan, 2010).

Macam-macam kelainan refraksi di antaranya adalah:

1. Miop

Miop adalah kelainan refraksi dimana sinar sejajar yang masuk mata tanpa akomodasi dibiaskan didepan retina. Dikoreksi dengan lensa *spheres concave* (cekung)

2. Hipermetropia

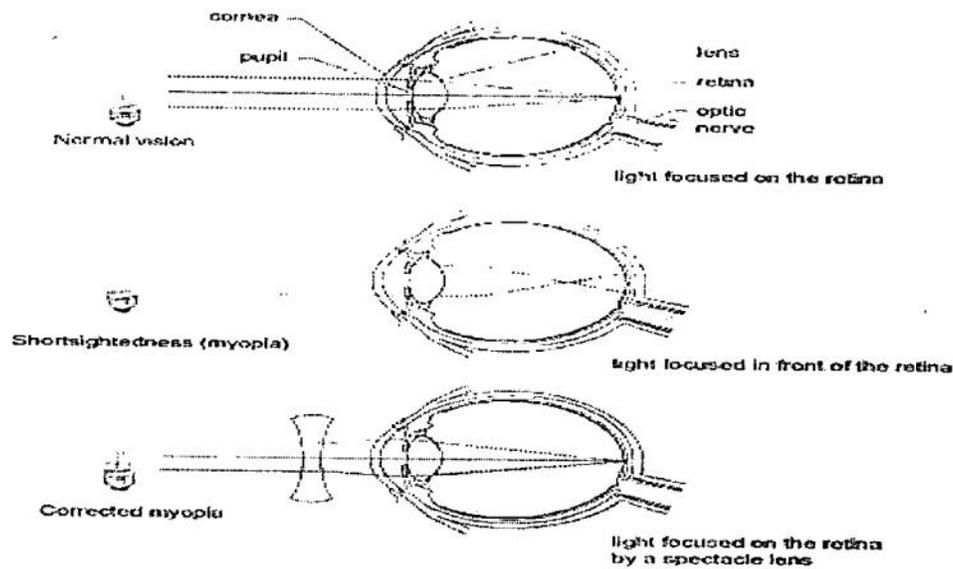
Hipermetropia adalah kelainan refraksi dimana sinar sejajar yang masuk mata tanpa akomodasi dibiaskan dibelakang retina. Dikoreksi dengan lensa *spheres convex* (cembung).

3. Astigmatisme

Astigmatisme adalah kelainan refraksi dimana sinar sejajar yang masuk mata tanpa akomodasi dibiaskan lebih dari satu titik (pada beberapa titik, baik didepan, dibelakang, maupun kombinasi antara keduanya yaitu didepan dan dibelakang retina. Dikoreksi dengan lensa *cylinder*(Felicia, 2010).

**e. Kelainan Refraksi Miop**

Miop adalah kesalahan refraksi dengan berkas sinar memasuki mata yang sejajar dengan sumbu optik dibawa ke fokus di depan retina sebagai akibat bola mata yang terlalu panjang dari depan kebelakang atau peningkatan kekuatan daya refraksi media mata. Disebut juga *nearsightedness*, karena titik dekatnya kurang jauh dibandingkan pada emetropia atau mata normal (Dorlan, 2002).



**Gambar 3. Perbedaan Mata Miop dan Mata normal.**

Penyebab terjadinya miop karena bola mata tumbuh terlalu panjang saat bayi. Dikatakan pula, semakin dini mata seseorang terkena sinar terang secara langsung, maka semakin besar kemungkinan mengalami miop. Ini karena organ mata sedang berkembang dengan cepat pada tahun-tahun awal kehidupan (Curtin, 2002).

Miop dapat juga ditimbulkan oleh karena indeks bias yang tidak normal, misalnya akibat kadar gula yang tinggi dalam cairan mata pada pasien diabetes mellitus atau kadar protein yang meninggi pada peradangan mata. Ada juga miop yang terjadi akibat spasme berkepanjangan dari otot siliaris (spasme akomodatif), misalnya akibat terlalu lama melihat objek yang dekat. Keadaan ini menimbulkan kelainan yang disebut pseudo miop (Sastradiwiria, 1989).

## f. Klasifikasi Miop

**Tabel 3. Klasifikasi Miop**

<b>Tipe</b>	<b>Kelompok</b>
Miop Klinis	<i>Simple Myopia</i> <i>Nocturnal Myopia</i> <i>Pseudomyopia</i> <i>Degeneratif Myopia</i> <i>Induced Myopia</i>
Derajat Miop	Miop Ringan (<3.00D) Sedang (3.00-6.00D) Tinggi (>6.00D)
Usia Terjadinya Miop	<i>Congenital Myopia</i> (Terjadi pada bayi). <i>Youth - Onset Myopia</i> (Terjadi pada usia < 20 tahun). <i>Early - Adult Onset Myopia</i> (Terjadi pada usia 20 - 40 tahun). <i>Late - Adult Myopia</i> (Terjadi pada usia > 40 tahun).

Secara klinis miop dapat di bagi menjadi :

1. *Simpel myopia* adalah miop yang disebabkan oleh dimensi bolamata yang terlalu panjang. Miop jenis ini sering terjadi pada anak-anak dan dewasa muda. Penyebab terjadinya miop ini belum diketahui secara pasti.
2. *Nocturnal myopia* adalah miop yang hanya terjadi pada saat kondisi sekeliling kurang cahaya.
3. *Pseudomyopia* adalah *myopia* yang diakibatkan oleh rangsangan yang berlebihan terhadap mekanisme akomodasi sehingga terjadi kekejangan pada otot-otot siliar yang memegang lensa kristalina.

4. *Induced (acquired) myopia* merupakan miop yang terjadi pada usia 60 tahun biasanya diakibatkan oleh sekelrosis pada nukleus lensa (American Optometric Association, 1997).
5. *Degenerativemyopia* disebut juga *malignant*, *pathological*, atau *progressive myopia*. Miop degeneratif atau miop maligna biasanya bila miop lebih dari 6 dioptri disertai kelainan pada fundus okuli dan pada panjangnya bola mata sampai terbentuk stafiloma postikum yang terletak pada bagian temporal papil disertai dengan atrofi retina. Atrofi retina berjalan kemudian setelah terjadinya atrofi sklera dan kadang-kadang terjadi ruptur membran *Bruch* yang dapat menimbulkan rangsangan untuk terjadinya neovaskularisasi subretina. Pada miop dapat terjadi bercak *Fuch* berupa hiperplasi pigmen epitel dan perdarahan, atrofi lapis sensoris retina luar dan dewasa akan terjadi degenerasi papil saraf optik (Ilyas, 2004).

Pengelompokan miop berdasarkan umur dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :

1. Miop konginetal, miop konginetal merupakan miop yang terjadi sejak bayi dan menetap hingga usia anak- anak.
2. *Youth Onset Myopia*, merupakan miop yang terjadi pada usia kurang dari 20 tahun.

3. *Early Onset Myopia*, merupakan miop yang terjadi pada usia 20 – 40 tahun.
4. *Late Onset Myopia*, merupakan miop yang terjadi pada usia > 40 tahun (Ilyas, 2007).

Menurut derajat beratnya, miop dibagi menjadi tiga yaitu :

1. Miop ringan, dimana miop kecil daripada 1-3 dioptri.
2. Miop sedang, dimana miop lebih antara 3-6 dioptri.
3. Miop berat atau tinggi, dimana miop lebih besar dari 6 dioptri (Ilyas, 2007).

#### **g. Gejala Klinis Miop**

Sebagian kasus-kasus miop dapat diketahui dengan adanya kelainan pada jarak pandang. Pada tingkat ringan, kelainan baru dapat diketahui bila penderita telah diperiksa (Desvianita, 1997). Gejala yang dapat timbul pada miop diantaranya yaitu:

1. Akibat sinar dari suatu objek jauh difokuskan di depan retina. Pasien miop akan menyatakan melihat jelas bila melihat dekat malahan melihat terlalu dekat, sedangkan melihat jauh kabur atau disebut pasien adalah rabun jauh.
2. Keluhan astenopia, seperti sakit kepala yang dengan sedikit koreksi dari miopnya dapat disembuhkan.
3. Kecenderungan penderita untuk menyipitkan mata waktu melihat jauh untuk mendapatkan efek “pinhole” agar dapat melihat dengan jelas

4. Penderita miop biasanya suka membaca, sebab mudah melakukannya tanpa usaha akomodasi (Slone, 1997 )

#### **h. Uji Refraksi**

Pemeriksaan refraksi dilakukan dengan memeriksa tajam penglihatan mata. Pasien duduk pada 5 meter atau 6 meter jaraknya dari kartu senellen. Satu mata kemudian ditutup, pasien diminta untuk membaca kartu senellen dari atas kebawah. Bila kemampuan baca berada pada huruf terkecil pada baris yang menunjukkan angka 20, maka dinyatakan tajam penglihatan tanpa kacamata adalah 6/20. Selanjutnya ditambah lensa sferis + 0.5 dioptri. Bila akibat penambahan ini penglihatan menjadi semakin jelas, maka mungkin pada mata ini terdapat kelainan refraksi hipermetropia. Bila penglihatan menjadi kabur, maka mungkin pasien menderita miop (Ilyas, 2001).

Refraksi sering dilakukan untuk membedakan apakah pandangan kabur disebabkan oleh kesalahan refraksi (yakni, optik) atau kelainan medis pada sistem visual (Vaughan, 2000).

#### **i. Penatalaksanaan Miop**

Penatalaksanaan miop adalah dengan mengusahakan sinar yang masuk mata difokuskan tepat di retina. Penatalaksanaan dapat dilakukan dengan cara :

## 1. Kacamata

Kacamata merupakan sepasang lensa terdiri dari sekeping gelas plastik atau bahan bening yang dibentuk untuk membiaskan atau memfokuskan sinar (Ilyas, 2004).

Koreksi miop dengan kacamata, dapat dilakukan dengan menggunakan lensa konkaf (cekung/negatif) karena berkas cahaya yang melewati suatu lensa cekung akan menyebar. Bila permukaan refraksi mata mempunyai daya bias terlalu tinggi atau bila bola mata terlalu panjang seperti pada miop, keadaan ini dapat dinetralisir dengan meletakkan lensa sferis konkaf didepan mata. Lensa cekung yang akan mendivergensikan berkas cahaya sebelum masuk ke mata, dengan demikian fokus bayangan dapat dimundurkan ke arah retina (Guyton, 1997).

Besarnya kekuatan lensa yang digunakan untuk mengkoreksi mata miop ditentukan dengan cara *trial and error*, yaitu dengan mula-mula meletakkan sebuah lensa kuat dan kemudian diganti dengan lensa yang lebih kuat atau lebih lemah sampai memberikan tajam penglihatan yang terbaik (Guyton, 1997). Jenis lensa pada kacamata berbeda-beda sesuai dengan fungsinya.

a) Lensa Tunggal (*Single Vision Lens*).

Lensa yang hanya memiliki satu ukuran saja dengan satu titik fokus. Lensa ini biasa digunakan oleh seseorang yang memiliki kelainan mata, seperti miop (rabun jauh atau minus), hipermetropia (rabun dekat atau plus), dan astigmatisma (melihat benda dengan berbayang atau silinder). Dikatakan *single vision* karena daya gunanya untuk satu ukuran, jarak jauh atau dekat saja.

b) Lensa Bifokal (*Bifocal Lens*).

Lensa bifokal memiliki 2 titik fokus yang dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan mata presbiopia (mata tua). Kegunaannya untuk melihat jauh sekaligus dekat dengan 1 lensa. Satu titik terletak pada bagian bawah biasa digunakan untuk aktifitas membaca atau penglihatan jarak dekat. Sedangkan lensa bagian atas dipakai untuk melihat jarak jauh.

c) Lensa Progresif (*Progressive Lens*).

Lensa ini juga memiliki 2 titik fokus, Pembedanya hanya terletak pada lensanya yang tidak memiliki jarak atau garis pembatas antara fokus untuk melihat jauh dengan fokus untuk melihat dekat. Lensa ini juga menghasilkan sudut pandang jarak sedang sehingga menambah kenyamanan pemakainya.

d) Lensa Transition (*Transitions Lens*)

Seperti halnya pelangi yang bisa berubah warna karena sinar yang terbias, lensa ini juga mampu berubah warna. Jika didalam ruangan akan bening seperti kacamata baca. Sebaliknya apalagi terkena sinar matahari yang cerah, warnanya akan berubah menjadi gelap seperti *sunglasses* sehingga memberikan perlindungan mata dari sinar ultraviolet. Cocok bagi anda yang sering beraktifitas di luar dan di dalam ruangan serta pemilik mata sensitif (Optik Melawai, 2008).

2. *Soft lens*

Sifat khusus dari lensa kontak ialah bahwa ia menghilangkan hampir semua pembiasan yang terjadi di permukaan anterior kornea. Sebabnya adalah air mata mempunyai indeks bias hampir sama dengan kornea sehingga permukaan anterior kornea tidak lagi berperan penting sebagai bagian dari sistem optik mata (Guyton, 1997).

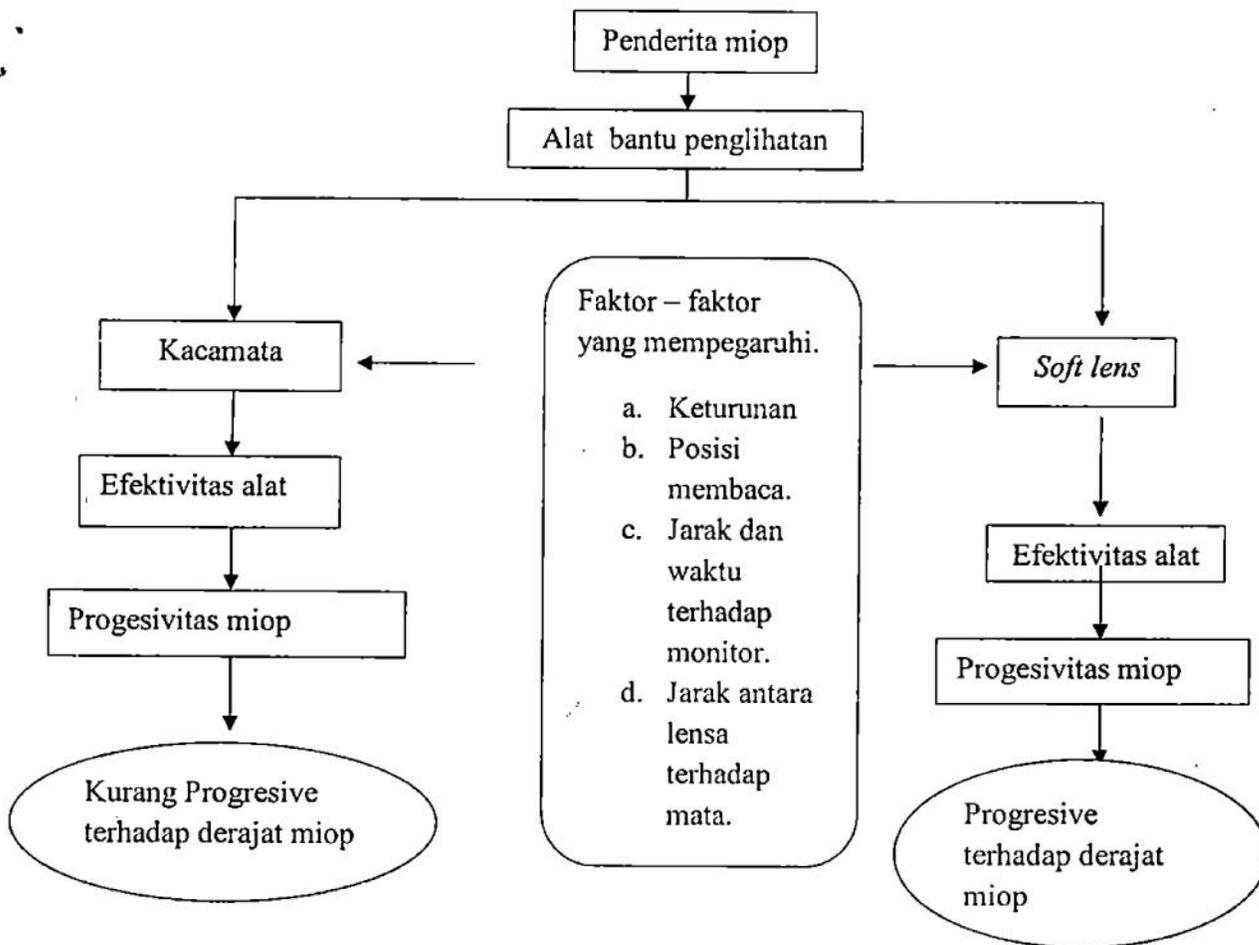
Lensa kontak lunak atau *soft lens* lebih banyak disukai karena dianggap lebih nyaman. Namun pemakai perlu memperhatikan perawatan lensa kontak karena dapat menimbulkan komplikasi yang serius pada mata apabila perawatnya tidak baik (Vaughan,2000).

3. Operasi Lasik

Operasi ini dilakukan dengan membedah mata, dan memperbaiki mata agar dapat kembali normal tanpa bantuan

kacamata atau *soft lens*. Operasi ini memakan waktu sekitar 20 menit dengan menggunakan laser. Pembedahan dilakukan untuk membuka lapisan kornea kemudian dilakukan penyinaran untuk memperbaiki mata yang rusak, terakhir ditutup kembali dimana kornea akan menempel sendiri tanpa perlu dijahit (Mulsuryana, 2006).

### B. Kerangka Konsep



Keterangan karangka konsep :

Penderita miop yang menggunakan alat bantu penglihatan seperti kacamata dan *soft lens* akan dinilai efektivitasnya yang dilihat dari progresivitas derajat miop sebelum dan sesudah menggunakan alat bantu penglihatan. Dalam penelitian ini ada faktor – faktor yang memengaruhi efektivitas alat bantu dan perubahan derajat miop seperti keturunan, posisi membaca, jarak dan waktu yang digunakan terhadap layar monitor, dan jarak antara lensa terhadap mata. Akan tetapi faktor-faktor tersebut tidak dikendalikan selama penelitian ini.

### C. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah ada perbedaan efektivitas antara kacamata dan *soft lens* terhadap progresivitas derajat miop, dimana *soft lens* lebih progresif dibandingkan dengan kacamata terhadap derajat miop pasien.