

## BAB II

### TINJAUAN PUBLIKASI STAKA DAN KERANGKA

#### PEMIKIRAN

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1 Anatomi dan fisiologi mata

###### 2.1.1.1 Definisi

Mata adalah struktur bulat berisi cairan yang dibungkus oleh tiga lapisan.

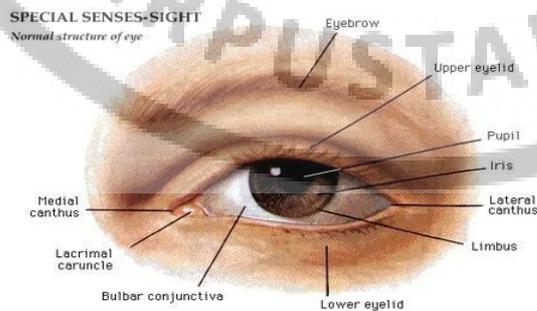
Dari bagian luar hingga paling dalam, lapisan-lapisan tersebut adalah:

- a. Sklera
- b. Koroid
- c. Retina.<sup>6</sup>

Mata dibagi menjadi dua bagian yaitu:

Bagian luar dan dalam.

#### 1. Bagian luar



Gambar 2.1 Bagian Luar Mata

1. Bulu Mata

Bulu mata yaitu rambut-rambut halus yang terdapat ditepi kelopak mata.

2. Alis Mata (*Supersilium*)

Alis yaitu rambut-rambut halus yang terdapat diatas mata.

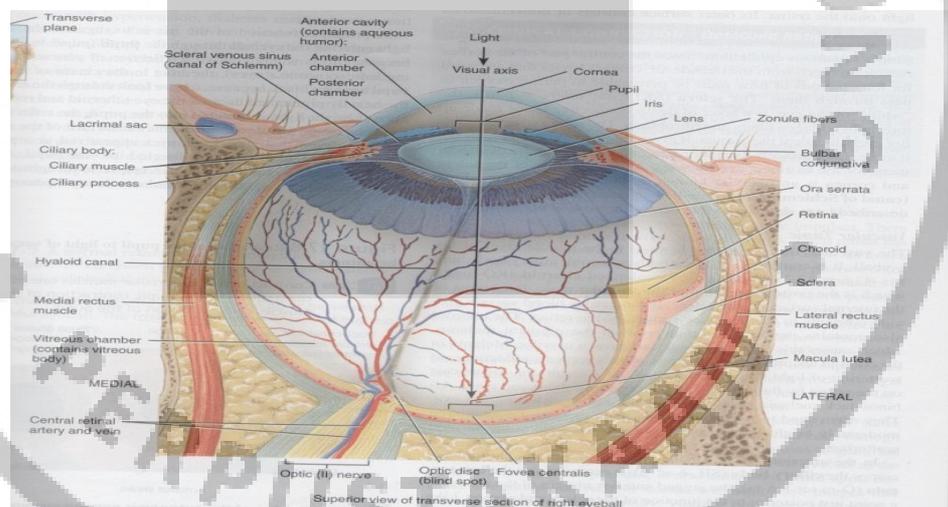
3. Kelopak Mata (*Palpebra*)

Kelopak mata merupakan 2 buah lipatan atas dan bawah kulit yang terletak di depan *bulbus okuli*.

4. Kelenjar Air Mata

5. Kelenjar *Meibom*.<sup>7</sup>

2. Bagian dalam



Gambar 2.2 Anatomi Bagian Dalam pada Mata

### 1. *Konjungtiva*

*Konjungtiva* adalah membran tipis bening yang melapisi permukaan bagian dalam kelopak mata dan menutupi bagian depan *sklera* (bagian putih mata), kecuali *kornea*. *Konjungtiva* mengandung banyak sekali pembuluh darah.

### 2. *Sklera*

*Sklera* merupakan selaput jaringan ikat yang kuat dan berada pada lapisan terluar mata yang berwarna putih.

### 3. *Kornea*

*Kornea* merupakan selaput yang tembus cahaya, melalui *kornea* kita dapat melihat membran pupil dan iris.

### 4. *Koroid*

*Koroid* adalah selaput tipis dan lembab merupakan bagian belakang *tunika vaskulosa* ( lapisan tengah dan sangat peka oleh rangsangan).

### 5. Iris

Iris adalah daerah berbentuk gelang pada mata yang dibatasi oleh pupil dan *sklera* (bagian putih dari mata).

### 6. Pupil

Dari *kornea*, cahaya akan diteruskan ke pupil. Pupil menentukan kuantitas cahaya yang masuk ke bagian mata yang lebih dalam. Pupil mata akan melebar jika kondisi ruangan yang gelap, dan akan menyempit jika kondisi ruangan terang.

### 7. Lensa

Lensa adalah organ fokus utama, yang membiaskan berkas-berkas cahaya

yang terpantul dari benda-benda yang dilihat, menjadi bayangan yang jelas pada retina. Lensa berada dalam sebuah kapsul yang elastis yang dikaitkan pada *korpus siliare khoroid* oleh *ligamentum suspensorium*.

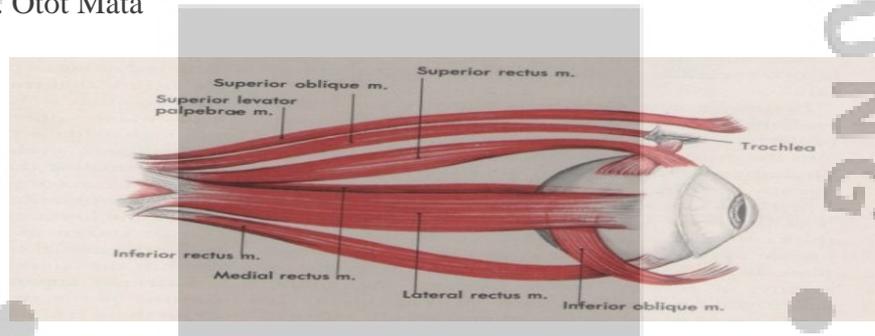
#### 8. Retina

Retina merupakan lapisan bagian dalam yang sangat halus dan sangat sensitif terhadap cahaya. Pada retina terdapat sel-sel reseptor (*fotoreseptor*).

#### 9. Aqueous humor

*Aqueous humor* atau cairan berair terdapat dibalik *kornea*. Strukturnya sama dengan cairan sel, mengandung nutrisi bagi *kornea* dan dapat melakukan difusi gas dengan udara luar melalui *kornea*.

#### 10. Otot Mata



Gambar 2.3 Anatomi Otot Mata

Otot-otot yang melekat pada mata :

1. *Muskulus levator palpebralis superior*, fungsinya mengangkat kelopak mata atas.
2. *Muskulus orbikularis* okuli otot lingkaran mata, fungsinya untuk menutup kelopak mata.
3. *Muskulus rektus okuli inferior* (otot disekitar mata), berfungsi menggerakkan bola mata ke bawah.

4. *Muskulus rektus okuli medial* (otot disekitar mata) berfungsi untuk menggerakkan mata (bola mata)
5. *Muskulus obliques okuli superior*, fungsinya memutar mata ke atas, ke bawah dan ke luar.<sup>8</sup>
6. *Lateral oblique*, fungsinya menggerakkan mata ke temporal/tepi/pinggir
7. *Superior oblique*, fungsinya memutar mata ke tengah bawah
8. *Inferior oblique*, fungsinya memutar mata ke luar atas

### 2.1.1.2 Fisiologi Penglihatan

#### 2.1.1.2.1 Image Formation

Mata dapat membentuk bayangan objek dengan jelas pada retina melalui 3 proses:

1. Refraksi cahaya
  - a. Adalah pembelokan cahaya pada persimpangan 2 substansi transparan dengan densitas yang berbeda.
  - b. Semakin besar kelengkungan suatu permukaan maka semakin besar derajat pembelokannya.<sup>8</sup>

Sistem refraktif mata terdiri dari 4 perbatasan refraksi:

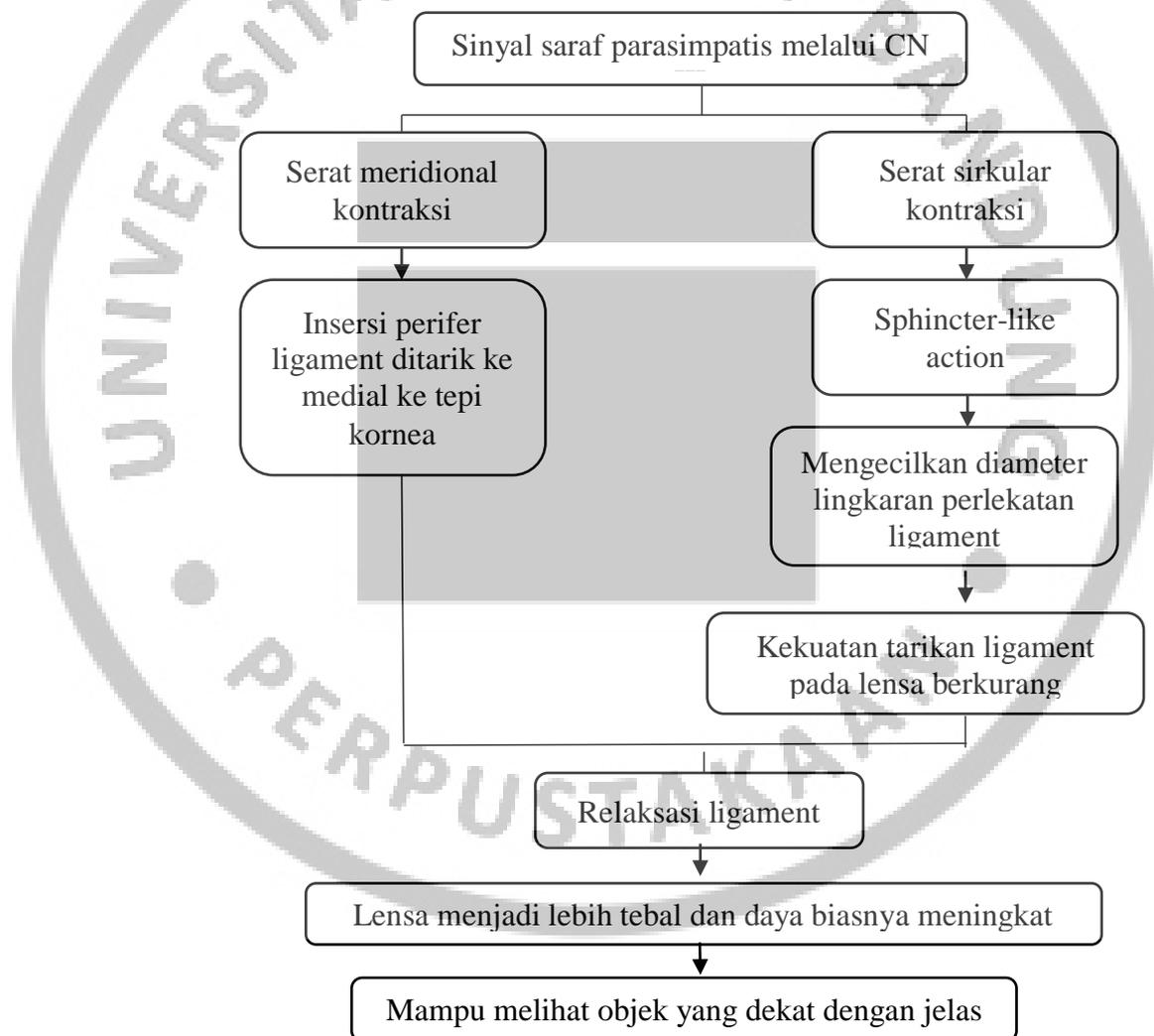
- a. Antara permukaan anterior kornea dan udara
- b. Antara permukaan posterior kornea dan aqueous humor
- c. Antara aqueous humor dan permukaan anterior lensa
- d. Antara permukaan posterior lensa dan corpus vitreous

## 2. Akomodasi

Adalah kemampuan untuk menyesuaikan kekuatan lensa, dikendalikan oleh aktivitas otot siliaris.<sup>8</sup>

Otot siliaris memiliki 2 set serat otot polos:

1. Serat meridional: membentang dari ujung *perifer ligament suspensorium* sampai dengan peralihan *kornea-sklera*.
2. Serat sirkular: tersusun melingkar mengelilingi perlekatan *ligament*.



Bagan 2.1 Mekanisme Akomodasi

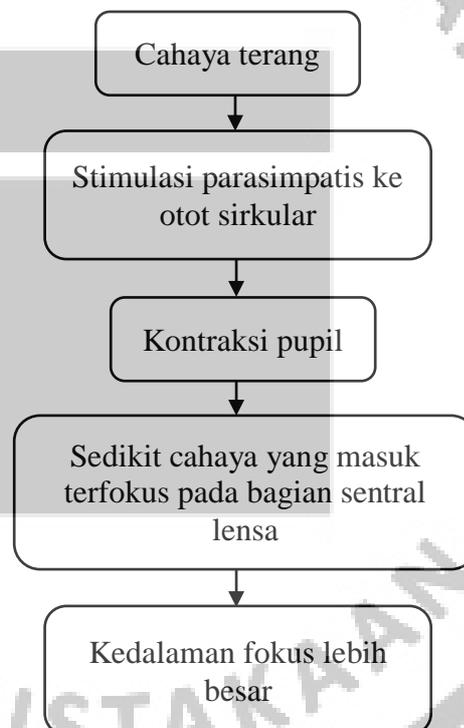
Jika stimulasinya dari saraf simpatis, yang terjadi adalah pengencangan *suspensory ligament* → lensa lebih pipih.<sup>8</sup>

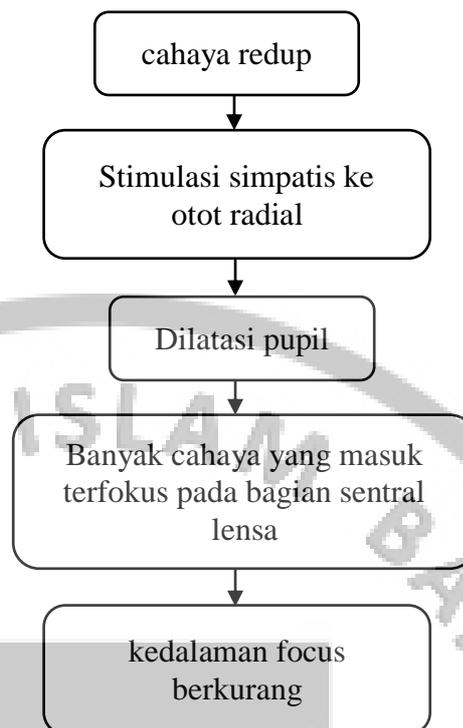
### 3. Penyempitan Pupil

Diatur oleh otot iris, memiliki 2 serat otot polos yaitu:

- a. Serat sirkular: berjalan seperti cincin.
- b. Serat radial: mengarah dari tepi pupil ke luar seperti jari-jari roda sepeda.

Mekanisme:





*Bagan 2.2 Mekanisme Penyempitan Pupil*

Hasil dari ketiga proses ini membentuk bayangan benda yang nyata, terbalik dan diperkecil pada retina.<sup>8</sup>

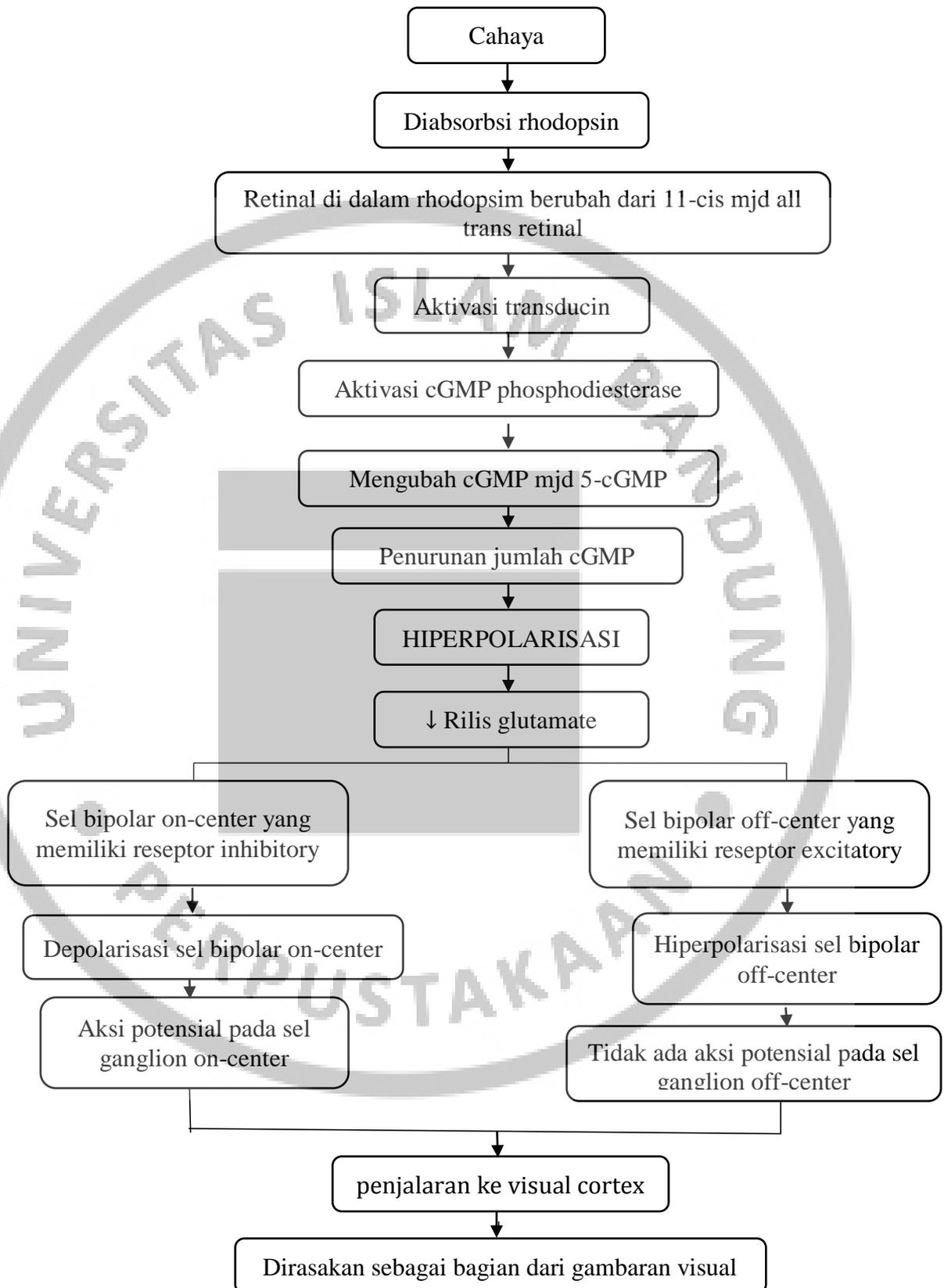
#### **2.1.1.2.2 Vision**

Setelah bayangan berbentuk retina, rangsangan cahaya ini harus diubah menjadi sinyal listrik untuk selanjutnya di proses di dalam *korteks cerebrum* sebagai penglihatan.<sup>9</sup>

##### **1. Fototransduksi**

- a. Fototransduksi adalah proses perubahan rangsangan cahaya menjadi sinyal listrik.
- b. Rangsangan cahaya ini diterima oleh sel fotoreseptor di retina (sel batang dan kerucut)

Mekanisme:

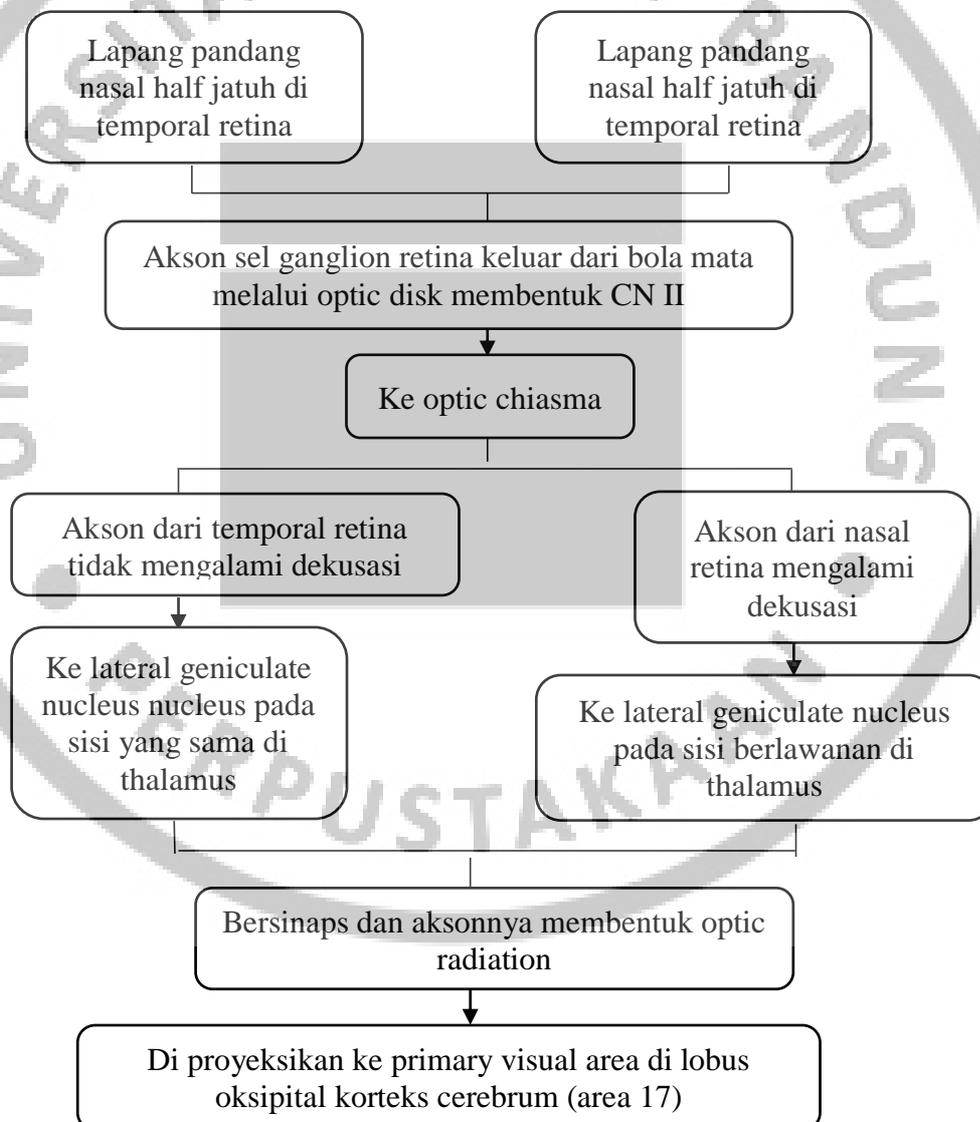


Bagan 2.3 Mekanisme Penglihatan

## 2. Visual Pathway

Kedua mata memiliki penglihatan *binocular* yaitu dimana lapang pandang dari kedua mata saling tumpang tindih. Lapang pandang visual masing-masing mata dibagi menjadi *nasal half* atau tengah dan *temporal half* atau tepi.<sup>9</sup>

Mekanisme:



Bagan 2.4 Mekanisme Visual Pathway

Beberapa serabut di *optic tract terminasi* di *superior colliculi* yang mengontrol otot mata di *pretectal nuclei* yang mengontrol reflex pupil dan akomodasi.<sup>9</sup>

### 2.1.2 Ketajaman Penglihatan

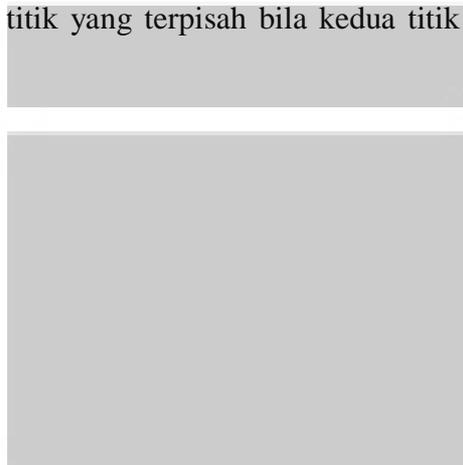
Ketajaman penglihatan adalah kemampuan untuk membedakan bagian-bagian detail yang kecil, baik terhadap objek maupun terhadap permukaan. Ketajaman penglihatan juga tergantung pada pencahayaan dan tingkat kebutuhan penglihatan. Ketajaman penglihatan juga dapat diartikan sebagai kemampuan mata untuk dapat melihat suatu objek secara jelas dan sangat dipengaruhi pada kemampuan akomodasi mata.<sup>10</sup>

Cahaya yang datang dari sumber titik jauh, ketika difokuskan di retina seharusnya menjadi yang sangat kecil. Namun, karena sistem lensa mata tidak pernah sempurna, bintik di retina semacam itu biasanya mempunyai diameter total kirakira 11  $\mu\text{m}$ , walaupun dengan resolusi maksimal dari sistem optik mata yang normal. Bintik itu paling terang di bagian sentral dan berangsur mengabur ke arah tepi, seperti yang diperlihatkan melalui bayangan dua bintik.<sup>10</sup>

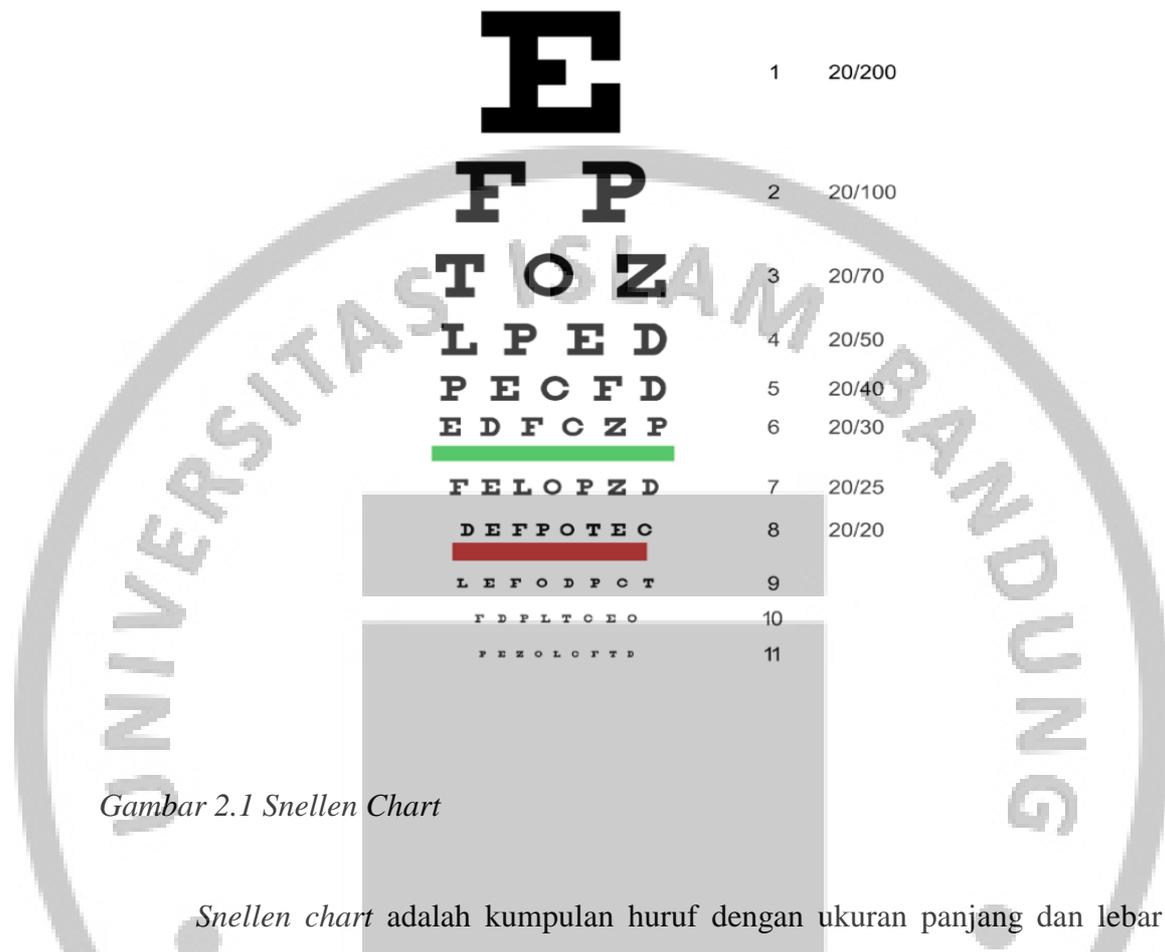
Diameter rata-rata sel kerucut di fovea retina bagian sentral retina tempat terbentuknya penglihatan yang paling tajam besarnya kira-kira 1,5  $\mu\text{m}$ ; yakni sepertujuh diameter titik cahaya. Namun, karena titik cahaya itu mempunyai titik sentral yang terang dan bagian tepi yang gelap, kita dapat membedakan dua titik yang terpisah bila bagian sentral dari kedua titik itu

terpisah sampai 2  $\mu\text{m}$  di retina, sedikit lebih besar daripada lebar sel kerucut fovea.<sup>10</sup>

Ketajaman penglihatan normal pada mata manusia untuk membedakan titik sumber cahaya adalah sekitar 25 detik busur derajat. Artinya, bila berkas cahaya dari dua titik terpisah membentur mata dengan sudut antara kedua titik tersebut paling sedikit 25 detik, biasanya kedua titik itu dapat dikenali sebagai dua titik bukan sebagai satu titik. Ini berarti bahwa orang dengan ketajaman penglihatan normal sewaktu melihat dua titik terang sejauh 10 meter, hampir tidak dapat membedakan kedua titik itu sebagai dua titik yang terpisah bila kedua titik itu berjarak 1,5 sampai 2 mm.<sup>9</sup>



### 2.1.3 Snellen Chart



Gambar 2.1 Snellen Chart

*Snellen chart* adalah kumpulan huruf dengan ukuran panjang dan lebar tertentu yang digunakan untuk mengukur ketajaman penglihatan.

*Visus* 20/20 adalah suatu bilangan yang menyatakan jarak dalam satuan kaki, yang mana seseorang dapat membedakan sepasang benda (satuan lain dapat dinyatakan sebagai *visus* 6/6). 20 kaki dianggap sebagai tak terhingga dalam perspektif optikal. Untuk alasan tersebut maka *visus* 20/20 dapat dianggap sebagai performa nominal untuk jarak penglihatan manusia.<sup>4</sup>

Penurunan *visus* adalah apabila tajam penglihatan seseorang kurang dari 20/20 atau 6/6. Penurunan tajam penglihatan dapat disebabkan oleh organik maupun anorganik. Kelainan anorganik disebabkan oleh kelainan refraksi seperti:

1. *Myopia (Rabun jauh)*
2. *Hypermetropia (Rabun dekat)*
3. *Presbiopia*
4. *Astigmatisme*

Sementara kelainan organik dapat disebabkan oleh:

1. Katarak
2. Glaukoma
3. Kelainan pada saraf mata
4. Kelainan pada media refraksi

## 2.2 Kerangka Pemikiran

Anak remaja sekolah umum lebih rentan terkena radiasi gawai dibandingkan anak remaja sekolah takhfidz Al-Qur'an, anak remaja sekolah umum perhari nya cenderung sering menggunakan gawai yang menyebabkan ketajaman penglihatan berkurang, maka dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui apakah terdapat hubungan paparan radiasi gawai dengan ketajaman penglihatan. Sedangkan pada anak remaja sekolah takhfidz Al-Qur'an jarang dan hampir tidak pernah memakai gawai sehingga kemungkinan menyebabkan ketajaman penglihatan nya baik. Membaca dengan jarak <30 cm dapat berisiko terjadinya penurunan ketajaman penglihatan.<sup>14</sup> Tidak dapat dipungkiri jika sekolah takhfidz al-Qur'an memiliki risiko penurunan ketajaman penglihatan.

Kebiasaan pemakaian gawai dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan mata berakomodasi yang terus menerus sehingga menyebabkan kekakuan pada corpus ciliaris dan membaca terlalu dekat dapat menyebabkan mata berakomodasi terus menerus sehingga menyebabkan kekakuan pada corpus ciliaris, keadaan ini dapat menyebabkan lensa membulat sehingga ketajaman penglihatan berkurang.

Durasi penggunaan gawai di katagorikan menjadi:

1.  $\geq 7$  Jam: Sangat lama
2. 5-6 Jam : Lama
3. 3-4 Jam : Sedang
4. 1-2 Jam : Singkat

Dari hasil perhitungan yang telah berhasil dilakukan oleh *University of Oxford*, didapatkan kesimpulan bahwa durasi ideal yang baik untuk melakukan aktivitas online dalam satu hari adalah 257 menit atau sekitar 4 jam 17 menit.<sup>14</sup>