

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Smartphone atau Gadget

1. Pengertian Alat Komunikasi *Gadget*

Untuk menjelaskan mengenai alat komunikasi *gadget* maka kita harus memahami terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan alat dan komunikasi, untuk menghindari penafsiran yang kurang tepat mengenai alat komunikasi *gadget* tersebut. Kata “alat” Menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, adalah sesuatu yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu atau bisa juga disebut perkakas, perabotan yang dipakai untuk mencapai maksud”.⁽⁹⁾

Telepon genggam sering disebut *gadget* atau telepon selular (ponsel) adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa kemana-mana (portabel, mobile) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel. *Gadget* tersebut, merupakan pengembangan teknologi telepon yang dari masa ke masa mengalami perkembangan, yang di mana perangkat *gadget* tersebut dapat digunakan sebagai perangkat mobile atau berpindah-pindah sebagai sarana komunikasi, penyampaian informasi dari suatu pihak ke pihak lainnya menjadi semakin efektif dan efisien. Jadi, dari pengertian di atas, alat komunikasi *gadget* dapat diartikan suatu barang atau benda yang dipakai sebagai sarana komunikasi baik

itu berupa, lisan maupun tulisan, untuk penyampaian informasi atau pesan dari suatu pihak ke pihak lainnya secara efektif dan efisien karena perangkatnya yang bisa dibawa kemana-mana dan dapat dipakai dimana saja.⁽⁹⁾

2. Fungsi Alat Komunikasi Gadget

Ponsel atau *gadget* kini merupakan sahabat wajib yang tidak bisa lepas dari diri masyarakat Indonesia. Berdasarkan paparan data Consumer Lab Ericsson, selain sebagai alat komunikasi, *gadget* memiliki fungsi lain. Dari riset di tahun 2009, terdapat lima fungsi *gadget* yang ada di masyarakat. *Gadget* yang dulunya hanya berfungsi sebagai alat komunikasi, kini pun telah berubah. Berikut persentase 5 fungsi *gadget* bagi masyarakat Indonesia:

1. Sebagai alat Komunikasi agar tetap terhubung dengan teman ataupun keluarga = 65%
2. Sebagai simbol kelas masyarakat = 44%
3. Sebagai penunjang bisnis = 49%
4. Sebagai pengubah batas sosial masyarakat = 36%
5. Sebagai alat penghilang stress = 36%. Memang jelas manfaat *gadget* terbesar yaitu sebagai alat Komunikasi agar tetap terhubung dengan teman ataupun keluarga, sesuai dengan fungsi awalnya, dan selain fungsi di atas *gadget* tersebut bisa bermanfaat untuk menambah pengetahuan tentang kemajuan teknologi dan untuk memperluas jaringan, dan *gadget* tersebut juga bisa sebagai penghilang stress karena berbagai feature *gadget* yang beragam

seperti kamera, permainan, Mp3, video, radio, televisi bahkan jaringan internet seperti yahoo, facebook, twitter, dan lain-lain.⁽⁹⁾

B. Radiasi Elektromagnetik

Radiasi adalah energi yang ditransmisikan, dikeluarkan atau diabsorpsi dalam bentuk partikel berenergi atau gelombang elektromagnetik. Misalnya, di lereng gunung yang sangat dingin sekalipun, kita akan merasakan hangat bila kita berdiri di bawah sinar matahari. Dengan kata lain, terjadi perpindahan energi radiasi dari sumber radiasi ke objek lain melalui suatu media. Media tersebut merupakan gelombang radiasi, yang terdiri dari bagian yang merupakan sumbu gelombang elektrik dan bagian lain, sumbu yang berpotongan tegak lurus terhadapnya, yaitu gelombang magnetik, sehingga disebut gelombang elektromagnetik.⁽¹⁰⁾

Kecepatan gelombang elektromagnetik di atmosfer bumi ini sama seperti kecepatan cahaya yaitu 3×10^8 m.detik⁻¹.

Kecepatan cahaya = Frekuensi x Panjang gelombang

Berdasarkan panjang gelombang dan frekuensinya, maka di atmosfer bumi terdapat beberapa komponen gelombang elektromagnetik. Makin besar panjang gelombang elektromagnetik, maka makin kecil frekuensinya.⁽¹⁰⁾

Efek radiasi pada jaringan hidup bervariasi, tetapi kemampuan energi radiasi ini dapat mengionisasi jaringan target. Spektrum elektromagnetik dibedakan menjadi dua jenis, yaitu radiasi ionisasi dan radiasi tanpa ionisasi.⁽¹⁰⁾

1. Radiasi Ionisasi

Radiasi ionisasi merupakan radiasi gelombang elektromagnetik (>10 KeV) yang dapat melepaskan elektron sehingga merusak ikatan-ikatan kimia di jaringan tubuh.⁽¹⁰⁾

a. Jenis radiasi ionisasi.

- 1) Sinar kosmis (terdapat di ruang angkasa yang diperisai/dilindungi oleh lapisan atmosfer), sinar X, dan sinar gamma akibat potensi energi radiasi gelombang elektromagnetik yang tinggi.⁽¹⁰⁾
- 2) Partikel-partikel atom lainnya (alfa/inti atom helium, beta/elektron, proton, neutron) yang menghasilkan energi radiasi gelombang elektromagnetik bila bertabrakan dengan bangunan-bangunan lain.⁽¹⁰⁾

b. Satuan radiasi dalam nilai ambang batas untuk pajanan radiasi ionisasi.

Untuk memperkirakan intensitas risiko pajanan, serangkaian sistem unit atau satuan radiasi diciptakan untuk bermacam-macam dosis kepentingan tertentu. ICRU (*The International Commission on Radiological Unit and Measurements*) telah merekomendasikan bahwa sistem satuan terdahulu, yaitu sistem CGS (*Centimeter-Gram-Second*) diganti dengan ekuivalen SI (*International System of Units*).⁽¹⁰⁾

Tabel 2. 1.
Satuan Radiasi

Parameter	SI	CGS	Konversi
Aktivitas	Becquerel (Bq)	Curie (Ci)	1 Ci = $3,7 \times 10^{10}$ Bq 1 Bq = $2,703 \times 10^{-11}$ Ci
Dosis pajanan	Coulomb (C)/kg udara	Rontgen (R)	1 C/kg udara = 3876 R 1 R = 258 MC/kg udara
Kecepatan dosis	Coulomb (C)/kg udara/jam	Rontgen (R)/jam	1 C/kg udara = 3876 R 1 R = 258 MC/kg udara
Dosis absorpsi	Gray (Gy) Joules (J)/kg	Rad	1 Gy = 1 J/kg 1 Gy = 100 rads 1 rad = 0,01 Gy 1 rad = 100 ergs
Dosis ekuivalen	Sievert (Sv)	Rem	1 Sv = 100 rem 1 rem = 0,01 Sv

Aktivitas adalah kecepatan kerusakan (desintegrasi per detik), diukur dalam Becquerel (Bq). Dosis pajanan adalah kuantitas sinar X/radiasi gamma pada titik pajanan, diukur dalam Coulomb (C)/kg udara. Kecepatan dosis adalah dosis per satuan waktu (dihitung per menit). Dosis absorpsi adalah kuantitas radiasi yang diabsorpsi per unit massa jaringan tubuh, diukur dalam gray (1 G = 1 joule/kg) dan milligray (mGy). Dosis ekuivalen adalah dosis absorpsi, adalah estimasi efek biologis relatif dari suatu pajanan radiasi sebesar 1 R sinar X atau radiasi gamma.⁽¹⁰⁾

2. Radiasi Tanpa Ionisasi

Radiasi gelombang elektromagnetik (< 10 KeV) yang tidak memiliki cukup kekuatan untuk menyebabkan ionisasi molekular, tetapi hanya dapat menimbulkan vibrasi dan rotasi molekul disebut radiasi tanpa ionisasi. Frekuensi radio, *microwave* (gelombang mikroradio frekuensi tinggi), infra-merah (termasuk sinar laser), dan radiasi tampak termasuk dalam jenis ini.⁽¹⁰⁾

3. Aplikasi Gelombang Elektromagnetik serta Dampak terhadap Kesehatan Manusia.

Manusia telah menemukan peralatan yang menghasilkan energi elektromagnetik untuk komunikasi, sensor dan deteksi, serta keperluan lain. Apapun tujuannya, sebuah sistem harus mentransmisikan energi tersebut dalam cara yang diinginkan. Beberapa cara mentransmisikan adalah melalui saluran transmisi, dengan mengirimkannya melalui udara, atau dengan cara microwave titik ke titik. Kemajuan teknologi komunikasi akan diikuti oleh tingkat kehidupan yang lebih baik, yang akan menuju ke tingkat kemudahan-kemudahan dalam berkomunikasi, dengan diciptakannya telepon seluler (ponsel). Ponsel merupakan alat komunikasi dua arah dengan menggunakan gelombang radio yang juga dikenal dengan radio frequency (RF), dimanapun Anda melakukan panggilan, suara akan ditulis dalam sebuah kode tertentu ke dalam gelombang radio dan selanjutnya diteruskan melalui antena ponsel menuju ke *base station* terdekat dimana anda melakukan panggilan. Gelombang radio inilah yang menimbulkan radiasi dan banyak kontroversi dari berbagai kalangan tentang keamanan dalam menggunakan ponsel.

Secara garis besar, radiasi total yang diserap oleh tubuh manusia adalah tergantung pada beberapa hal :

- a. Frekuensi dan panjang gelombang medan elektromagnetik.
- b. Polarisasi medan elektromagnetik.
- c. Jarak antara badan dan sumber radiasi elektromagnetik dalam hal ini *gadget*.

- d. Keadaan paparan radiasi, seperti adanya benda lain disekitar sumber radiasi.
- e. Sifat-sifat elektrik tubuh. Hal ini sangat tergantung pada kadar air didalam tubuh, radiasi akan lebih banyak diserap pada media dengan konstan dielektrik tinggi seperti otak, otot dan jaringan lainnya dengan kadar air tinggi.⁽¹¹⁾

4. Radiasi Elektromagnetik Dari Telepon Seluler

Telepon seluler (ponsel) mentransmisikan dan menerima sinyal dari dan ke substasiun yang ditempatkan di tengah kota. Substasiun yang menerima sinyal paling jernih dari telepon seluler memberikan pesan ke jaringan telepon lokal jarak jauh. Jaringan Personal Communication Services (PCS) mirip dengan system telepon seluler. PCS menyediakan komunikasi suara dan data didesain untuk menjangkau daerah yang luas. Pita frekuensi 800 sampai dengan 3000 MHz telah dijatahkan untuk peralatan komunikasi ini. Karena telepon seluler atau unit PCS harus berhubungan dengan substasiun yang diletakkan beberapa kilometer jauhnya, pancaran dari peralatan ini harus cukup kuat untuk memastikan sinyalnya bagus. Peralatan ini memancarkan daya sekitar 0,1 sampai dengan 1,0 W. Tingkat daya dari antenna ini aman untuk kesehatan kepala. Kerapatan daya puncak dari antenna pada telepon seluler ini mendekati $4,8 \text{ W/m}^2$ atau $0,48 \text{ mW/cm}^2$. Penelitian mengenai pengaruh gelombang mikro terhadap tubuh manusia menyatakan bahwa untuk daya sampai dengan 10 mW/cm^2 masih termasuk dalam nilai ambang batas aman. Para ahli mengungkapkan radiasi yang ditimbulkan ponsel tidak seratus persen

bisa menyebabkan gangguan kesehatan terhadap manusia, mengingat masih banyak orang yang masih setia menggunakan piranti *wireless* ini untuk memudahkan aktifitasnya dan tidak terjadi suatu hal apapun bahkan boleh dibilang masih aman-aman saja. Namun kita juga tidak bisa mengabaikan atas permasalahan ini, paling tidak sudah dibuktikan oleh salah satu negara yang memiliki jumlah pengguna ponsel terbanyak dunia. Peraturan tersebut bisa dibilang sangat ketat apalagi mengenai efek samping dari radiasi ponsel. Dengan menetapkan aturan ambang batas toleransi radiasi ponsel, tentunya peraturan ini menimbulkan banyak perdebatan di kalangan produsen dengan pemerintah setempat.⁽¹¹⁾

C. Dampak Kesehatan Radiasi Elektromagnetik

1. Risiko gangguan kesehatan akibat radiasi ionisasi

Radiasi gelombang elektromagnetik masuk ke tubuh dengan cara :

- a. Eksternal, yaitu melalui penetrasi pada kulit. Dosis pajanan bergantung pada potensi daya tembus gelombang elektromagnetik.⁽¹⁰⁾
- b. Internal, yaitu melalui inhalasi atau tertelan (air yang mengandung isotop tritium) dan kulit yang cedera.⁽¹⁰⁾

Intensitas risiko gangguan kesehatan akibat radiasi ionisasi bergantung pada cara masuk radiasi tersebut ke tubuh dan jenis sinar radiasi. Partikel alpha paling mudah ditahan dengan perisai, sedangkan partikel gamma dan sinar X lebih sukar.⁽¹⁰⁾

Tabel 2. 2.
Korelasi Jenis Paparan Dengan Intensitas Risiko Radiasi

Tingkat Risiko	Paparan Eksternal	Paparan Internal
Kurang berat	Alfa	Gamma
Berat	Beta	Beta
Sangat Berat	Gamma	Alfa

2. Gangguan kesehatan akibat radiasi ionisasi

Gangguan kesehatan akibat radiasi ionisasi dapat berbeda-beda, seperti:

a. Stokastik

Berat ringan efek radiasi tidak bergantung pada dosis absorpsi, maka tidak memiliki nilai ambang batas, misal karsinoma, efek mutagenik, teratogenik. ⁽¹⁰⁾

b. Non stokastik/deterministik

Berat ringan/progresinya bergantung pada dosis absorpsi dan memiliki nilai ambang batas. ⁽¹⁰⁾

Berdasarkan progresinya, radiasi dapat berbentuk radiasi efek cepat, menghasilkan sindrom radiasi akut (usus, darah, SSP, gangguan fertilitas) dan radiasi efek lambat (katarak, dermatitis). Paparan akut dengan radiasi kira-kira 100-400 Gy mulai bergejala dalam jangka waktu

2-6 jam, sedangkan pada dosis 600-1000 Gy sudah timbul dalam 2 jam dalam bentuk sakit kepala, demam dan muntah.⁽¹⁰⁾

3. Menurut The National Radiological Protection Board (NPRB) UK, Inggris.

Efek yang ditimbulkan oleh radiasi gelombang elektromagnetik dari telepon seluler dibagi menjadi dua yaitu :

a. Efek fisiologis

Efek fisiologis merupakan efek yang ditimbulkan oleh radiasi gelombang elektromagnetik tersebut yang mengakibatkan gangguan pada organ-organ tubuh manusia berupa, kanker otak dan pendengaran, tumor, perubahan pada jaringan mata, termasuk retina dan lensa mata, gangguan pada reproduksi, hilang ingatan, kepala pening.

b. Efek psikologis

Merupakan efek kejiwaan yang ditimbulkan oleh radiasi tersebut misalnya timbulnya stress dan ketidaknyamanan karena penyinaran radiasi berulang-ulang.⁽¹¹⁾

D. Unsafe Action Penggunaan Gadget

Unsafe action adalah perilaku atau tindakan tidak aman yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja atau gangguan kesehatan. Keluhan subyektif gangguan kesehatan mata timbul akibat dari paparan radiasi yang diterima oleh tubuh dan didukung dengan *unsafe action* yang secara tidak sadar dan terus menerus dilakukan. *Unsafe action* dalam penggunaan *gadget* dapat berupa posisi, lama waktu, jarak pandang, dan pencahayaan dalam menggunakan *gadget*.

1. Posisi

Posisi saat berbaring menyebabkan tubuh tidak bisa relaks karena otot mata akan menarik bola mata ke arah bawah, mengikuti letak objek yang dilihat. Mata yang sering terakomodasi dalam waktu lama akan lebih cepat menurunkan kemampuan melihat jauh.¹² Oleh karena itu, posisi duduk lebih disarankan karena dapat mengurangi risiko gangguan kesehatan mata.

2. Lama waktu

Dosis pajanan merupakan hasil kelipatan dari konsentrasi dan waktu, maka dengan mengurangi waktu pajanan praktis akan mengurangi dosis. Gangguan kesehatan yang terjadi bergantung pada dosis dan lamanya pajanan serta distribusinya di tubuh. Pajanan akut dengan dosis kira-kira 100-400 Gy mulai bergejala dalam jangka waktu 2-6 jam, sedangkan pada dosis 600-1000 Gy sudah timbul dalam 2 jam.⁽¹⁰⁾

3. Jarak pandang

Makin jauh jarak sumber radiasi, intensitas pancaran radiasi akan makin kecil.⁽¹⁰⁾ Pandangan mata terhadap objek yang terlalu dekat dan terus menerus lebih dari 2 jam dapat menyebabkan kelelahan mata.

4. Pencahayaan

Intensitas penerangan atau cahaya menentukan jangkauan akomodasi. Penerangan yang baik adalah penerangan yang cukup dan memadai sehingga dapat mencegah terjadinya ketegangan mata. Apabila intensitas cahaya yang rendah titik jauh bergerak menjauh maka kecepatan dan ketepatan akomodasi bisa berkurang. Sehingga apabila

intensitas cahaya makin rendah maka kecepatan dan ketepatan akomodasi juga akan berkurang.⁽¹³⁾

Menurut penelitian Lely. I. Porotu'o, dkk yang berjudul Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Ketajaman Penglihatan Pada Pelajar Sekolah Dasar Katolik Santa Theresia 02 Kota Manado mendapatkan hasil sebagai berikut.⁽¹⁴⁾

1. *Screen Time* didefinisikan sebagai durasi waktu yang digunakan untuk melakukan aktivitas di depan layar kaca media elektronik tanpa melakukan aktifitas olahraga misalnya duduk menonton televisi atau video, bermain komputer, maupun bermain permainan video. Screen time berdasarkan klasifikasi tersebut yaitu >2 jam/hari dan ≤ 2 jam/hari yang di lihat pada analisis univariat bahwa siswa Sekolah Dasar Katolik Santa Theresia 02 Manado memiliki screen based activity >2 jam/hari yang tinggi yaitu 80%, hal ini menunjukkan bahwa sangat banyak aktivitas yang dilakukan anak-anak di depan layar >2 jam/hari.
2. Lingkungan sekolah merupakan salah satu pemicu terjadinya penurunan ketajaman penglihatan pada anak seperti sarana dan prasarana sekolah yang tidak ergonomis saat proses belajar mengajar (Wati, 2008) oleh karena itu posisi akan mempengaruhi anak saat membaca yang dapat dilihat dari distribusi responden berdasarkan posisi membaca yang memiliki persentasi sebanyak 65,7% anak membaca dengan posisi duduk tidak tegak.
3. Jarak membaca pada siswa siswi Sekolah Dasar Katolik Santa Theresia 02 Manado dapat dilihat pada distribusi responden berdasarkan jarak

membaca, dan siswa yang membaca dengan jarak < 30 cm menunjukkan persentasi yang cukup tinggi yaitu 72,9%.

Tabel 2. 3.
Tingkat Pencahayaan Minimum dan Renderasi Warna yang Direkomendasikan

No	Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (lux)	Keterangan
1.	Ruang kelas	250	
2.	Perpustakaan	300	
3.	Laboratorium	500	
4.	Ruang gambar	750	Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar
5.	Kantin	200	

Sumber : SNI 03-6197-2000

E. Organ Penglihatan

Mata adalah alat indra kompleks yang berevolusi dari bintik-bintik peka sinar pimitif pada permukaan golongan invertebrata. Dalam bungkus pelindungnya, mata memiliki lapisan reseptor, sistem lensa yang membiaskan cahaya ke reseptor tersebut dan sistem saraf yang menghantarkan implus dari reseptor ke otak.⁽¹⁵⁾

1. Fisiologi Mata

a. Iris

Iris melekat di perifer pada bagian anterior korpus siliaris, membentuk pupil di bagian tengahnya, suatu celah yang dapat berubah ukurannya dengan kerja otot sfingter dan dilator untuk mengontrol jumlah cahaya yang masuk ke mata. Iris memiliki

lapisan batas anterior yang tersusun dari fibroblas dan kolagen serta stroma selular dimana otot sfingter terbenam didalamnya pada batas pupil. Otot sfingter dipersarafi oleh sistem parasimpatis, otot dilator polos meluas dari iris di perifer kearah sfingter. Otot ini dipersarafi oleh sistem simpatis. Di posterior iris dilapisi oleh lapisan epitel berpigmen dua lapisan.⁽¹⁶⁾

b. Kornea

Kornea memiliki ketebalan 0,5 mm dan terdiri dari epitel, stroma dan endotel. Epitel merupakan suatu lapisan skuamosa anterior yang menebal di perifer pada limbus dimana lapisan ini bersinambung dengan konjungtiva. Limbus mengandung sel germinatium atau sel stem. Stroma terdiri dari serabut kolagen, substansi dasar dan fibroblast yang menjadi dasar kornea. Bentuk serabut kolagen yang regular dan diameternya yang kecil menyebabkan transparansi kornea. Endotel adalah suatu lapisan tunggal dari sel yang tidak mengalami regenerasi yang secara aktif memompa ion dan air dari stroma untuk mengontrol hidrasi dan transparansi kornea. Kornea berfungsi untuk merefraksikan cahaya dan bersama dengan lensa memfokuskan cahaya ke retina serta melindungi struktur mata internal.⁽¹⁶⁾

c. Sklera

Sklera adalah selaput pelindung mata bagian luar yang bersifat fibrosa, padat dan berwarna putih. Sklera terbentuk dari serabut kolagen yang saling berkaitan dengan lebar yang berbeda-beda, terletak diatas substansi dasar dan dipertahankan oleh fibroblas.

Ketebalan skelera bervariasi, 1 mm disekitar pupil saraf optik dan 0,3 mm tepat di posterior insersi otot.⁽¹⁶⁾

d. Koroid

Koroid dibentuk oleh arteriol dan anyaman kapiler berfenestrasi yang padat, melekat longgar ke skelera, memiliki aliran darah yang banyak serta berfungsi memberi nutrisi lapisan luar retina bagian dalam dan berperan dalam homeostatis temperaturnya.⁽¹⁶⁾

e. Korpus siliaris

Korpus siliaris dibagi menjadi tiga bagian yaitu otot siliaris, prosesus siliaris dan pras plana.

Otot siliaris terdiri dari otot polos yang tersusun dalam satu cincin yang menutupi prosesus siliaris, dipersarafi oleh sistem parasimpatis melalui saraf kranialis ketiga serta bertanggung jawab untuk perubahan ketebalan dan kelengkungan lensa selama akomodasi. Serabut zonula yang menyangga lensa mengalami penegangan selama penglihatan jauh. Kontraksi otot siliaris merelaksasi zonula ini dan menyebabkan kelengkungan lensa bertambah sehingga menambah kekuatan refraksinya.

Terdapat sekitar 70 prosesus siliaris radial yang tersusun dalam satu cincin di sekitar bilik posterior.. prosesus ini bertugas untuk mensekresi akueous humor. Tiap prosesus siliaris dibentuk oleh epitel dua lapis (lapisan berpigmen dibagian luar dan lapisan tanpa pigmen dibagian dalam) dengan stroma vascular. Kapiler stroma berfenestrasi sehingga konsistuen plasma dapat memasukinya. Taut erat antara sel-sel epitel tanpa pigmen menghasilkan suatu

sawar yang mencegah terjadinya difusi bebas ke bilik posterior. Taut erat ini penting untuk sekresi aktif akueous oleh sel tanpa pigmen. Sel epitel memperlihatkan banyak pelipatan ke dalam yang secara bermakna meningkatkan daerah permukaannya untuk transport cairan dan bahan terlarut.

Pars plana terdiri dari stroma yang relative avaskular yang ditutupi oleh lapisan epitel dua lapis. Insisi bedah dapat dibuat dengan aman melalui dinding sklera di daerah ini untuk mendapatkan akses ke ruang vitreous. ⁽¹⁶⁾

f. Retina

Retina adalah suatu membran yang diadaptasi untuk menerima sinar cahaya dan terdiri dari banyak serabut dan sel saraf dan tersusun atas sel batang dan kerucut yang diduga memiliki fungsi terpisah. ⁽¹⁶⁾ struktur retina yang terbagi menjadi 10 lapisan terpisah, terdiri dari fotoreseptor (sel batang dan kerucut) sinyal listrik. Integrasi awal dari sinyal-sinyal ini juga dilakukan oleh retina. Sel kerucut bertanggung jawab untuk penglihatan siang hari. Subgroup dari sel kerucut responsif terhadap panjang gelombang pendek, menengah dan panjang (biru, hijau, merah). Sel-sel ini terkonsentrasi di fovea yang bertanggung jawab untuk penglihatan *detail* seperti membaca huruf kecil. Sel batang berfungsi untuk penglihatan malam. Sel-sel ini sensitif terhadap cahaya dan tidak memberikan sinyal informasi panjang gelombang (warna). Sel batang menyusun sebagian besar fotoreseptor di retina bagian lainnya. ⁽¹⁶⁾

2. Air Mata ⁽¹⁷⁾

Air mata adalah campuran sekresi kelenjar lakrimal mayor dan minor, sel-sel goblet dan kelenjar meibom. Dalam keadaan normal, cairan air mata membentuk lapisan tipis setebal kira-kira 7-10 μm yang melapisi epitel konjungtiva dan epitel kornea.

Fungsi lapisan yang ultra tipis ini yaitu melicinkan permukaan optik kornea sehingga iregularitas epitel kornea tertutup oleh lapisan air mata, membasahi permukaan epitel kornea dan epitel konjungtiva untuk mencegah kerusakan sel-sel epitel serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme di konjungtiva dan kornea dengan aliran cepat air mata (mekanis) dan daya antimikroba air mata. Jumlah massa kelenjar lakrimal minor kira-kira sepersepuluh massa kelenjar lakrimal mayor.

Volume air mata normal diperkirakan 6 μL pada tiap-tiap mata, dan kadarr pergantian rata-rata (*the everage rate of turnover*) adalah 1,2 μL /menit. Jika air mata dikumpulkan dengan manipulasi sesedikit mungkin, cairan ini mengandung protein kadar tinggi. Ada tiga fraksi yaitu albumin, globulin dan lisozim yang bisa diperlihatkan dengan menggunakan kertas elektroforesis. Fraksi air mata yang memiliki aktivitas antimikroba adalah gamaglobulin dan lisozim. Gamaglobulin yang terdapat di dalam air mata normal adalah IgA, IgG dan IgE. IgA adalah yang menonjol dan sama dengan IgA yang terdapat di bagian badan lainnya yang membasahi permukaan membrane mukosa seperti saliva dan sekresi bronkus, hidung dan gastroit tertinal. Akan tetapi IgA yang terdapat dalam air mata kadarnya lebih pekat. Pada alergi

tertentu, misalnya pada konjungtivitis vernal, kadar IgE di dalam cairan air mata meningkat. Lisozim bekerja sama dengan IgA secara sinergistik sehingga bakteri mengalami lisis. Walaupun telah diketahui bahwa lisozim mempunyai efek lisis terhadap bakteri tertentu, tidak adanya lisozim didalam air mata berarti bahwa risiko infeksi meningkat. Pada sindrom sjorgen berkurangnya kadar lisozim di dalam air mata biasanya terjadi sejak awal.

Kadar glukosa rata-rata dalam air mata adalah mg/dL. Pada orang dewasa normal, kadar glukosa didalam air mata ini tidak stabil. Kadar glukosa didalam air mata pada waktu mata terpejam ternyata kurang jika dibandingkan dengan mata dalam keadaan terbuka. Kadar urea rata-rata didalam air mata 0,04 mg/dL. Perubahan kadar glukosa dan urea didalam darah sebanding dengan perubahan kadar glukosa dan kadar urea didalam air mata.

Kadar K^+ , Na^+ dan Cl^- didalam air mata lebih tinggi daripada didalam plasma. pH air mata rata-rata 7,35. Dalam keadaan normal, air mata adalah isotonis. Osmolaritas lapisan air mata (*tear film*) berkisar antara 295 dan 309 mosm/L. Pada keratokonjungtivitis sika, terjadi hiperosmolaritas lapisan air mata. Jika pengumpulan air mata dilakukan dengan manipulasi (*traumatik*), unsur-unsur normal didalam air mata bisa berubah dan bisa terjadi transudasi substansi dari pembuluh darah konjungtiva. Pada radang konjungtiva tertentu terjadi transudasi immunoglobulin dari darah kedalam air mata.

Lapisan air mata praokular merupakan lapisan air mata yang melapisi epitel kornea dan epitel konjungtiva (*preocular tear film*)

tersusun atas tiga lapis yaitu lapisan pertama merupakan lapisan lemak yang letaknya superfisial, lapisan monomolecular yang berasal dari sekresi kelenjar meibom dimana lapisan ini berfungsi memperlambat penguapan air mata, lapisan kedua adalah cairan air mata yang dihasilkan oleh kelenjar lakrimal mayor dan minor yang berisi substansi larut didalam air (garam dan protein) serta lapisan ketiga adalah lapisan musin yang letaknya paling dalam terdiri atas musin glikoprotein dan melapisi sel-sel epitel kornea dan konjungtiva. Membran sel epitel tersusun atas lipoprotein, oleh karenanya relatif hidrofobik. Permukaan semacam ini tidak dapat dibasahi hanya dengan cairan mata (akuos) saja. Mucin (glikoprotein) memiliki peran penting dalam mebasahi permukaan ini. Sebagian diserap oleh membran sel-sel epitel kornea dan ditahan oleh mikrovili epitel sel-sel permukaan. Ini merupakan permukaan hidrofilik baru bagi cairan mata (*aqueous tear*) untuk menyebar dan permukaannya terbasahi karena penurunan tekanan permukaan air mata. Mucin dihasilkan oleh sel-sel goblet konjungtiva.

Penggantian permukaan lapisan air mata secara berkala merupakan hal yang penting untuk mencegah terjadinya bintik-bintik kering (*dry spot*). Untuk mencegah terjadinya *dry spot* maka dilakukan mengedipkan mata. Pada mata normal, mengedipkan mata berarti mempertahankan keberadaan lapisan air mata terus menerus pada permukaan mata.

3. Respon Bola Mata Terhadap Benda

Relaksasi m. siliaris membuat ligamentum tegang, lensa tertarik sehingga bentuknya lebih pipih. Keadaan ini akan memperpanjang jarak fokus. Bila benda dekat dengan mata maka otot akan berkontraksi agar lengkung lensa meningkat. Jika benda jauh, m.siliaris berkontraksi agar pipih supaya bayangan benda pada retina menjadi tajam.

Akomodasi mengubah ukuran pupil, kontraksi iris, kontraksi iris membuat pupil mengecil dan melebar. Jika sinar terlalu banyak maka pupil menyempit agar sinar tidak seluruhnya masuk kedalam mata. Dalam keadaan gelap pupil melebar agar sinar banyak ditangkap. Respon dalam melihat benda jika mata melihat jauh kemudian melihat dekat maka pupil berkontraksi agar terjadi peningkatan kedalam lapang penglihatan.⁽¹⁸⁾

4. Akomodasi

Akomodasi adalah kemampuan lensa untuk mencembung yang terjadi akibat kontraksi otot siliar. Pada keadaan normal cahaya tidak terhingga 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 ke retina. Akibat akomodasi, daya pembiasan lensa bertambah kuat. Kekuatan akomodasi akan meningkat sesuai dengan kebutuhan, makin dekat benda makin kuat mata harus berakomodasi (mencembung). Kekuatan akomodasi diatur oleh reflek akomodasi. Reflek akomodasi akan

bangkit bila mata melihat kabur dan pada waktu konvergensi atau melihat dekat.

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 terus menerus walaupun letak bendanya jauh dan pada keadaan ini diperlukan fungsi akomodasi yang baik.

Anak-anak dapat berakomodasi dengan kuat sekali sehingga memberikan kesukaran pada pemeriksaan kelainan refraksi. Daya akomodasi kuat pada anak-anak dapat mencapai +12.0-18.0 D. Namun, seiring bertambahnya usia, maka akan berkurang pula daya akomodasi akibat berkurangnya elastisitas lensa sehingga lensa sukar mencembung.⁽¹⁹⁾

5. Ketajaman Penglihatan

Fungsi penglihatan akan baik apabila refraksi mata emetrop, media refrakta jernih, keadaan fundus sehat, lintasan penglihatan baik, pusat penglihatan baik dan kesadaran baik.⁽¹⁸⁾ Gangguan visus atau ketajaman penglihatan merupakan gejala yang paling umum dikemukakan oleh seseorang yang mengalami gangguan lintasan visual.⁽²⁰⁾

Gangguan penglihatan memerlukan pemeriksaan untuk mengetahui sebab kelainan mata yang mengakibatkan turunnya tajam penglihatan.⁽¹⁹⁾ Pemeriksaan tajam penglihatan seharusnya menjadi bagian pemeriksaan rutin. metode pengukuran ketajaman penglihatan

yang umum menggunakan alat khusus berbentuk huruf dimana yang paling sering digunakan adalah kartu uji snellen (Snellen chart).

Cara melakukan pemeriksaan ketajaman penglihatan dengan menggunakan snellen chart yaitu pasien menghadap kartu uji pada jarak 6 meter (atau 20 feet). pemeriksaan ketajaman penglihatan biasanya dimulai dari mata bagian kanan kemudian dilanjutkan mata bagian kiri.⁽¹⁹⁾ pasien diminta membaca huruf-huruf pada kartu uji snellen mulai dari huruf yang paling besar dideret paling atas beturut-turut ke deretan-deretan dibawahnya. Kemudian dilakukan pula pada mata bagian kanan.

Tajam penglihatan dinyatakan dalam pecahan. Pembilang menunjukkan jarak pasien dengan kartu sedangkan penyebut adalah jarak pasien yang penglihatannya masih normal bisa membaca baris yang sama pada kartu.

Rumus : $V = D/d$

Keterangan :

V : Ketajaman penglihatan (visus)

d : Jarak yang dilihat oleh penderita

D : Jarak yang dapat dilihat oleh mata normal

6. Klasifikasi Ketajaman Penglihatan

Tabel 2. 4.
Data Penggolongan Visus Dalam Desimal

No	Snellen 6m	20 kaki	Sistem Desimal
1	6/6	20/20	1,0
2	5/6	20/25	0,8
3	6/9	20/30	0,7
4	5/9	15/25	0,6
5	6/12	20/40	0,5
6	5/12	20/50	0,4
7	6/18	20/70	0,3
8	6/60	20/200	0,1

Sumber ; Ilmu penyakit mata,2013

Dengan kartu snellen standart ini dapat ditentukan tajam penglihatan atau kemampuan melihat seseorang, seperti

- a. Bila visus 6/6 maka berarti ia dapat melihat huruf pada jarak 6 meter, yang oleh orang normal huruf tersebut dapat dilihat pada jarak 6 meter.
- b. Bila pasien hanya dapat membaca pada huruf baris yang menunjukkan angka 30, berarti tajam penglihatan pasien adalah 6/30
- c. Bila pasien hanya dapat membaca huruf pada baris yang menunjukkan angka 50, berarti tajam penglihatan pasien adalah 6/50.
- d. Bila visus adalah 6/60 berarti ia hanya dapat terlihat pada jarak 6 meter yang oleh orang normal huruf tersebut dapat dilihat pada jarak 60 meter.

- e. Bila pasien tidak dapat mengenal huruf terbesar pada kartu Snellen maka dilakukan uji hitung jari. Jari dapat dilihat terpisah oleh orang normal pada jarak 60 meter.
- f. Bila pasien hanya dapat melihat atau menentukan jumlah jari yang diperlihatkan pada jarak 3 meter, maka dinyatakan tajam 3/60. Dengan pengujian ini tajam penglihatan hanya dapat dinilai sampai 1/60, yang berarti hanya dapat menghitung jari pada jarak 1 meter.
- g. Dengan uji lambaian tangan, maka dapat dinyatakan visus pasien yang lebih buruk daripada 1/60. Orang normal dapat melihat gerakan atau lambaian tangan pada jarak 1 meter, berarti visus adalah 1/300.
- h. Kadang-kadang mata hanya dapat mengenal adanya sinar saja dan tidak dapat melihat lambaian tangan. Keadaan ini disebut sebagai tajam penglihatan 1/~. Orang normal dapat melihat adanya sinar pada jarak tidak berhingga.
- i. Bila penglihatan sama sekali tidak mengenal adanya sinar maka dikatakan penglihatannya adalah 0 (nol) atau buta total. Visus dan penglihatan kurang dibagi dalam tujuh kategori.⁽¹⁹⁾

Tabel 2. 5.
Penglihatan Normal

Sistem Desimal	Snellen Jarak 6 Meter	Snellen Jarak 20 Kaki	Efisiensi Penglihatan
2,0	6/3	20/10	
1,33	6/5	20/15	100%
1,0	6/6	20/20	100%
0,8	6/7,5	20/25	95%

Sumber; Ilmu penyakit mata, 2013

Tabel 2. 6.
Penglihatan Hampir Normal

Sistem Desimal	Snellen Jarak 6 Meter	Snellen Jarak 20 Kaki	Efisiensi Penglihatan
0,7	6/9	20/30	90%
0,6	5/9	15/25	
0,5	6/12	20/40	85%
0,4	6/15	20/50	75%
0,33	6/18	20/60	
0,285	6/21	20/70	

Sumber; ilmu penyakit mata, 2013

Tabel 2. 7.
Penglihatan Low Vision Sedang

Sistem Desimal	Snellen Jarak 6 Meter	Snellen Jarak 20 Kaki	Efisiensi Penglihatan
0,25	6/24	20/80	60%
0,2	5/30	20/100	50%

Sumber; ilmu penyakit mata, 2013

Tabel 2. 8.
Penglihatan Low Vision Berat

Sistem Desimal	Snellen Jarak 6 Meter	Snellen Jarak 20 Kaki	Efisiensi Penglihatan
0,1	6/60	20/200	20%
0,066	6/90	20/300	15%
0,05	6/120	20/400	10%

Sumber ; ilmu penyakit mata,2013

Tabel 2. 9.
Low Vison Nyata

Sistem Desimal	Snellen Jarak 6 Meter	Snellen Jarak 20 kaki	Efisiensi Penglihatan
0,025	6/240	20/800	5 %

Sumber ; ilmu penyakit mata, 2013

Tahap ini memerlukan tongkat putih untuk mengenal lingkungan. Hanya minat yang kuat masih mungkin membaca dengan kaca pembesar, umumnya memerlukan Braille, radio dan pustaka kaset.

Seseorang dikatakan hampir buta jika penglihatan kurang dari 4 kaki untuk menghitung jari. Penglihatan tidak bermanfaat, kecuali pada keadaan tertentu. Harus mempergunakan alat nonvisual. Sedangkan untuk buta total jika tidak mengenal rangsangan sinar sama sekali. Seluruhnya tergantung pada alat indera.⁽¹⁹⁾

7. Perkembangan Ketajaman Penglihatan ⁽¹⁹⁾

Perkembangan kemampuan melihat sangat bergantung pada perkembangan tumbuh anak pada keseluruhan, mulai dari daya membedakan sampai pada kemampuan menilai pengertian melihat. Walaupun perkembangan bola mata sudah lengkap waktu lahir, mielinisasi berjalan terus menerus sesudah lahir. Demikian pula ERG mulai dengan gelombang rendah berkembang terus menerus sampai dewasa. Tajam penglihatan anak baru dapat diukur secara kuantitatif pada usia dua tahun.

Tajam penglihatan bayi sangat kurang dibanding penglihatan anak. Perkembangan penglihatan berkembang cepat sampai usia dua tahun dan mencapai penglihatan normal pada usia lima tahun.

Tajam penglihatan bayi berkembang sebagai berikut :

- a. Baru lahir : Menggerakkan kepala ke sumber cahaya besar
- b. 6 minggu : Mulai melakukan fiksasi

Gerakan mata tidak teratur kearah sinar

- c. 3 bulan : Dapat menggerakkan mata ke arah benda-benda bergerak
- d. 4-6 bulan : Koordinasi penglihatan dengan gerakan mata
Dapat melihat dan mengambil objek
- e. 9 bulan : Tajam penglihatan 20/200
- f. 1 tahun : Tajam penglihatan 20/100
- g. 2 tahun : Tajam penglihatan 20/40
- h. 3 tahun : Tajam penglihatan 20/30
- i. 5 tahun : Tajam penglihatan 20/20

8. Faktor Yang Mempengaruhi Kesehatan Mata

a. Usia

Usia merupakan satuan waktu yang mengukur keberadaan suatu makhluk. Usia kronologis manusia adalah perhitungan usia yang dimulai dari saat kelahiran seseorang sampai dengan waktu perhitungan usia.⁽²¹⁾ Seiring bertambahnya usia menyebabkan lensa mata kehilangan elastisitasnya, sehingga sedikit kesulitan jika melihat dalam jarak yang dekat. Hal ini menyebabkan ketidaknyamanan penglihatan pada saat mengerjakan sesuatu dengan jarak yang dekat dan penglihatan jauh. Dengan bertambahnya usia, maka akan berkurang pula daya akomodasi akibat berkurangnya elastisitas lensa sehingga lensa sukar mencembung.⁽¹⁹⁾

b. Vitamin A

Vitamin merupakan nutrient organik yang dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk berbagai fungsi biokimiawi dan yang umumnya

tidak disintesis oleh tubuh sehingga harus dipasok dari makanan. Vitamin yang larut disorpsi lemak dalam lemak merupakan molekul hidrofolik apolar yang semuanya adalah derivat isoprene. Molekul-molekul ini tidak disintesis tubuh dalam jumlah yang memadai sehingga harus disuplai dari makanan. Vitamin yang larut dalam lemak ini memerlukan absorpsi lemak yang normal agar vitamin tersebut dapat diabsorpsi secara efisien. Diabsorpsi molekul tersebut harus diangkut dalam darah yaitu oleh lipoprotein atau protein pengikat yang spesifik.⁽²²⁾

Salah satu vitamin yang larut dalam lemak adalah vitamin A. Vitamin A atau retinal merupakan senyawa poliisoprenoid yang mengandung cincin sikloheksenil. Vitamin A mempunyai provitamin yaitu karoten. Pada sayuran vitamin A terdapat sebagai provitamin dalam bentuk pigmen berwarna kuning beta karoten yang terdiri atas dua molekul retinal yang dihubungkan pada ujung aldehid rantai karbonnya. Retinal merupakan komponen visual rodopsin, yang mana rodopsin terdapat dalam sel-sel batang retina yang bertanggung jawab atas penglihatan saat cahaya terang.⁽²³⁾

Pusat mata memiliki banyak sel kerucut yang berespon pada penglihatan dan persepsi warna. Disekitar tepi retina jumlah sel batangnya lebih banyak dan sensitif terhadap gerakan objek didalam lapang pandang dalam sel batang berisi pigmen yang biasa disebut ungu visual. Ungu visual (rhodopsin) adalah pigmen dalam sel batang yang pada pemajanan cahaya redup dipecah secara bertahap dan dengan demikian menimbulkan impuls saraf. Vitamin

A penting untuk regenerasi ungu visual.⁽²⁰⁾ Avitaminosis Vitamin A menyebabkan kelainan penglihatan. Salah satu diantaranya yang paling dini muncul adalah rabun senja (niktalopia). Defisiensi berkepanjangan akan menyebabkan perubahan anatomik sel batang dan kerucut yang diikuti oleh degenerasi lapisan-lapisan euron di retina.⁽¹⁵⁾

c. Intensitas Penerangan

Penerangan merupakan jumlah cahaya yang jatuh pada permukaan kerja.⁽²⁴⁾ Desain penerangan yang tidak baik akan menyebabkan gangguan atau kelelahan penglihatan. Intensitas penerangan atau cahaya menentukan jangkauan akomodasi. Penerangan yang baik adalah penerangan yang cukup dan memadai sehingga dapat mencegah terjadinya ketegangan mata. Efek dari penerangan yang kurang akan mempengaruhi terjadinya kelelahan mata dengan gejala terjadinya iritasi pada mata (mata perih, merah, berair), penglihatan terlihat ganda, sakit sekitar mata, kemampuan daya akomodasi berkurang dan menurunkan ketajaman penglihatan.⁽²⁵⁾ Akomodasi berkurang disebabkan oleh intensitas cahaya yang rendah titik jauh bergerak menjauh maka kecepatan dan ketepatan akomodasi bisa berkurang. Sehingga apabila intensitas cahaya makin rendah maka kecepatan dan ketepatan akomodasi juga akan berkurang.⁽¹³⁾

d. Lama penggunaan Smartphone atau Gadget

Menatap layar *gadget* dalam waktu yang lama dapat memberikan tekanan tambahan pada mata dan susunan syarafnya.

Saat melihat *gadget* dalam waktu lama dan terus menerus dengan frekuensi kedip yang rendah dapat menyebabkan mata mengalami penguapan berlebihan sehingga mata menjadi kering. Dalam hal ini, air mata memiliki fungsi yang sangat penting. Air mata berfungsi untuk memperbaiki tajam penglihatan, membersihkan kotoran yang masuk ke mata dari atmosfer, nutrisi (glukosa, elektrolit, enzim, protein) serta mengandung antibakteri dan antibodi. Apabila mata kekurangan air mata maka dapat menyebabkan mata kekurangan nutrisi dan oksigen. Dalam waktu yang lama kondisi seperti ini dapat menyebabkan gangguan penglihatan menetap.⁽²⁶⁾

Menggunakan *gadget* melebihi batas waktu berkaitan pula dengan durasi paparan radiasi yang diterima oleh tubuh. Radiasi merupakan energi yang ditransmisikan, dikeluarkan atau diabsorpsi dalam bentuk partikel energi atau gelombang elektromagnetik. Lamanya radiasi yang menyinari tubuh khususnya mata walaupun dengan intensitas yang rendah akan tetapi dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan gangguan fisiologis.⁽²⁶⁾

Penelitian yang telah dilakukan oleh Anggityas menyatakan bahwa rata-rata durasi bermain game online pada anak usia sekolah sebesar 20,80 jam perminggu dan rata-rata nilai visus mata anak menurun dengan nilai 0,8 sebanyak 35%. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara durasi bermain game online dengan nilai visus mata.⁽⁷⁾

e. Jarak mata saat melihat objek

Saat mata melihat objek maka mata melakukan kegiatan akomodasi. Hal ini bertujuan agar mata dapat melihat objek dengan jelas. Ketika melihat objek dengan jarak yang jauh maupun dengan jarak yang dekat mata akan berakomodasi. Kegiatan akomodasi yang dilakukan oleh otot mata ini dapat menyebabkan kelelahan mata. Kejadian ini dapat terjadi sebagai akibat dari akomodasi yang tidak efektif hasil dari otot mata yang lemah dan tidak stabil.⁽²⁷⁾

Anatomi mata manusia didesain untuk melihat jarak jauh dalam waktu lama dan melihat objek dekat dalam waktu pendek. Jadi ketika membaca, menggunakan komputer atau bekerja dengan objek jarak dekat dengan waktu berjam-jam, berarti kita telah menggunakan mata berlawanan dengan kehendak alam. Akibatnya, sistem penglihatan akan tertekan dan akhirnya timbul kerusakan yang disebut stres titik dekat.⁽²⁶⁾

Pandangan mata terhadap objek yang terlalu dekat dan terus menerus lebih dari dua jam dapat menyebabkan kelelahan mata. Menurut penelitian Dedy Fachrian, aktivitas melihat dekat dan lama dapat meningkatkan risiko kelainan tajam penglihatan sebesar empat kali lipat (OR 3,0;95% CI 1,2 -7,4).⁽⁶⁾

f. Posisi saat membaca dan menggunakan gadget

Posisi membaca saat duduk menyebabkan lampu yang menerangi biasanya datang dari atas sehingga posisi membaca demikian dinilai paling baik. Sedangkan membaca atau melihat

objek dengan posisi tiduran menyebabkan kurangnya pencahayaan yang diterima oleh mata.⁽²⁶⁾ posisi membaca dengan tiduran cukup berisiko, Posisi ini akan menyebabkan mata mudah lelah. Ini membuat jarak buku dengan mata semakin dekat. Saat berbaring, tubuh tidak bisa relaks karena otot mata akan menarik bola mata ke arah bawah, mengikuti letak buku yang sedang dibaca. Mata yang sering terakomodasi dalam waktu lama akan cepat menurunkan kemampuan melihat jauh.⁽¹²⁾

Penelitian yang dilakukan oleh Widea menyatakan bahwa ada pengaruh antara posisi menggunakan gadget terhadap ketajaman penglihatan. Dimana penggunaan gadget dengan posisi yang tidak benar mengalami penurunan ketajaman penglihatan sebesar 58,3 persen dibandingkan dengan menggunakan gadget dengan posisi yang benar hanya mengalami penurunan ketajaman penglihatan sebesar 41,7 persen.⁽⁸⁾

g. Lama masa penggunaan

Lama masa penggunaan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kejadian gangguan penglihatan. Paparan yang terus menerus dalam waktu yang lama akan memberikan dampak terhadap kesehatan mata. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety* menyatakan adanya gangguan mata setelah pekerja bekerja dengan lama kerja berkisar lebih dai 3-4 tahun.⁽²⁸⁾

9. Perawatan Mata⁽²⁶⁾

Mencegah ketegangan mata akan mengurangi peluang kehilangan penglihatan untuk menghindari ketegangan, mata

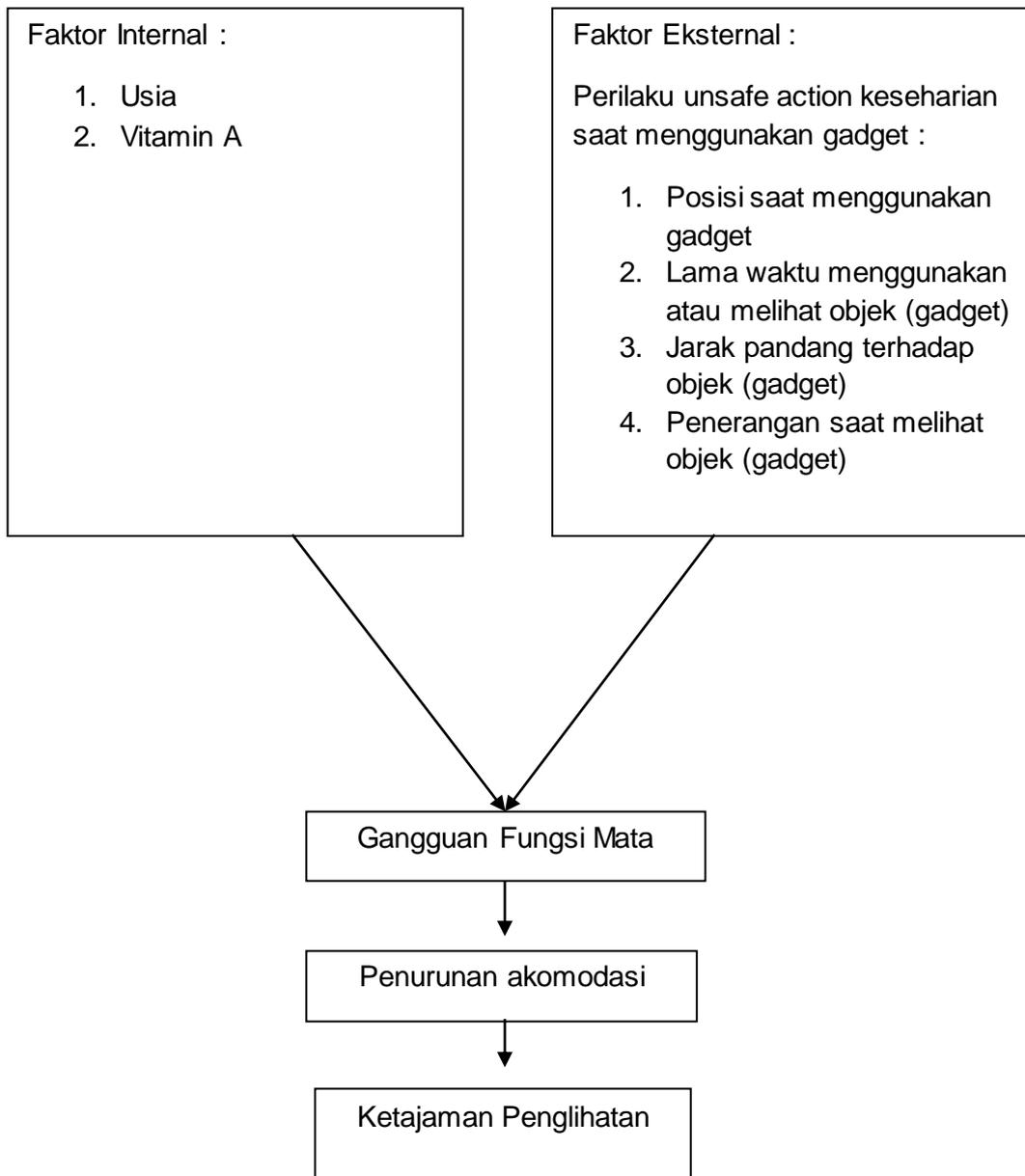
sebaiknya beristirahat dengan memfokuskan pada objek lain selama beberapa menit. Mata sebaiknya dibiarkan basah dengan cara mengedip, karena pada saat berkedip air mata akan diratakan keseluruh permukaan dan dialirkan keseluruh mata. Air mata dapat memperbaiki ketajaman penglihatan sesaat setelah berkedip.

Beberapa cara merawat mata adalah sebagai berikut :

- a. Biasakan menerapkan pola makanan bergizi seimbang dengan memperbanyak asupan vitamin A yang diperoleh dari sayuran hijau, buah-buahan berwarna kuning atau merah, telur, hati, daging ayam.
- b. Lindungi mata dari sinar ultraviolet, debu, angin dan cahaya yang terlalu terang dengan menggunakan kacamata
- c. Istirahatkan mata tiap beberapa jam setelah bekerja dengan cara menutup kedua mata dan letakkan telapak tangan diatas mata, tekan perlahan-lahan dengan lembut selama beberapa waktu, kemudian arahkan pandangan kesuatu benda diluar ruangan dengan jarak tertentu.
- d. Cucilah mata secara rutin dengan menggunakan air. untuk mengeringkannya, gunakan handuk yang bersih
- e. Membaca, menonton televisi atau menggunakan *gadget* lainnya dengan jarak pandang yang sehat dan tepat untuk mata serta hindarilah kebiasaan sering membaca dalam kendaraan yang bergerak.
- f. Hindari asap dan biasakan mengedipkan mata untuk mencegah mata terlalu tegang dan kering.

- g. Hindari kebiasaan mengucek mata bila terasa gatal atau pedih karena iritasi ringan. Mengucek hanya memberi kenyamanan sesaat dan berisiko membuat iritasi semakin parah.
- h. Lakukan deteksi dini jika mengalami kelainan pada mata akibat kekurangan vitamin A. Misalnya, sulit melihat saat senja hari (rabun senja), tampak kering atau berubah warna kecoklatan pada bagian bola mata, adanya bercak putih pada celah mata sisi luar, kornea mata suram dan kering hingga menjadi putih atau bola mata tampak mengempis
- i. Periksa kesehatan mata secara rutin. Terutama jika mata terlihat merah, berair, terasa gatal dan sering mengalami sakit kepala.

H. Kerangka Teori



Gambar 2. 1. Kerangka Teori

Sumber ; 6,7,13,14,15,18,19,26