

## 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”.<sup>(6)</sup>

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.<sup>(6)</sup>

## 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:

- a. Sebagai alat Komunikasi agar tetap terhubung dengan teman ataupun keluarga = 65%.
- b. Sebagai simbol kelas masyarakat = 44%.
- c. Sebagai penunjang bisnis = 49%.
- d. Sebagai pengubah batas sosial masyarakat = 36%
- e. 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.<sup>(6)</sup>

## 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.<sup>(7)</sup>

Kecepatan gelombang elektromagnetik di atmosfer bumi ini sama seperti kecepatan cahaya yaitu  $3 \times 10^8$  m.detik<sup>-1</sup>.

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.<sup>(7)</sup>

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.<sup>(7)</sup>

## 1. Radiasi Ionisasi

Radiasi ionisasi merupakan radiasi gelombang elektromagnetik (>10 KeV) yang dapat melepaskan elektron sehingga merusak ikatan-ikatan kimia di jaringan tubuh.<sup>(7)</sup>

### 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.<sup>(7)</sup>
- 2) Partikel-partikel atom lainnya (alfa/nti atom helium, beta/elektron, proton, neutron) yang menghasilkan energi radiasi gelombang elektromagnetik bila bertabrakan dengan bangunan-bangunan lain.<sup>(7)</sup>

### 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*).<sup>(7)</sup>

**Tabel 2.1**  
**Satuan Radiasi**

Parameter	SI	CGS	Konversi
Aktivitas	Becquerel (Bq)	Curie (Ci)	1 Ci = 3,7 x 10 <sup>10</sup> Bq 1 Bq = 2,703 x 10 <sup>-11</sup> Ci
Dosis paparan	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)	Rad	1 Gy = 1 J/kg 1 Gy = 100 rads 1 rad = 0,01 Gy
Dosis ekuivalen	Sievert (Sv)	Rem	1 Sv = 100 rem 1 rem = 0,01 Sv

Aktivitas adalah kecepatan perusakan (desintegrasi per detik), diukur dalam Becquerel (Bq). Dosis paparan adalah kuantitas sinar X/radiasi gamma pada titik paparan, 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 paparan radiasi sebesar 1 R sinar X atau radiasi gamma.<sup>(7)</sup>

## 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.<sup>(7)</sup>

### **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.<sup>(8)</sup>

#### **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  $10 \text{ mW/cm}^2$

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.<sup>(8)</sup>

## **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.<sup>(7)</sup>
- b. Internal, yaitu melalui inhalasi atau tertelan (air yang mengandung isotop tritium) dan kulit yang cedera.<sup>(7)</sup>

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.<sup>(7)</sup>

**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.<sup>(7)</sup>

### b. Non stokastik/deterministik

Berat ringan/progresinya bergantung pada dosis absorpsi dan memiliki nilai ambang batas.<sup>(7)</sup>

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.<sup>(7)</sup>

**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.<sup>(8)</sup>

b. Efek psikologis

Merupakan efek kejiwaan yang ditimbulkan oleh radiasi tersebut misalnya timbulnya stress dan ketidaknyamanan karena penyinaran radiasi berulang-ulang.<sup>(8)</sup>

**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.<sup>(9)</sup> 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.<sup>(7)</sup>

### 3. Jarak pandang

Makin jauh jarak sumber radiasi, intensitas pancaran radiasi akan makin kecil.<sup>(7)</sup> Pandangan mata terhadap objek yang terlalau dekat dan terus menerus lebih dari 2 jam dapat menyebabkan kelelahan mata.<sup>(10)</sup> jarak pandang yang digunakan yaitu jarak antara mata dengan komputer sejauh 45 cm.

### 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.<sup>(11)</sup>

Menurut penelitian Jurisna Maria Pangemanan, dkk yang berjudul Hubungan Lamanya Waktu Penggunaan Tablet Computer Dengan Keluhan Penglihatan pada Anak Sekolah di SMP Kr. Eben Heazer 2 Manado mendapatkan hasil sebagai berikut.

1. Lamanya penggunaan *tablet computer* rata-rata dalam sehari, terlihat bahwa dari 28 responden yang paling banyak digunakan oleh responden adalah 2-3 jam yaitu sebanyak 14 orang (50.0%), dan lebih dari 4 jam sebanyak 7 orang (25.0%), sedangkan lama penggunaan 1-2 jam sebanyak 4 orang (14.3%) dan kurang dari 1 jam sebanyak 3 orang (10.7%).
2. Lama waktu jeda dalam penggunaan *tablet computer*, sebanyak 11 responden yang menggunakan *tablet computer* memiliki waktu jeda dan waktu jeda yang sering digunakan 15 – 20 menit.
3. Lamanya waktu saat mulai merasakan keluhan, dari 28 responden bahwa hanya 27 orang yang memiliki waktu mulai merasakan keluhan penglihatan, dilihat juga dari lama penggunaan *tablet computer* dan terbanyak responden mulai merasakan keluhan pada saat 2 – 3 jam menggunakan *tablet computer*.
4. Pencahayaan ruangan dengan tampilan *tablet computer* dan besar daya lampu yang digunakan untuk pencahayaan ruangan, sebanyak 19 responden mengalami keluhan dengan keseimbangan pencahayaan

*tablet computer* dengan pencahayaan ruangan, serta lampu pencahayaan yang digunakan kebanyak memilih lampu >20 watt.

5. Keluhan penglihatan terbanyak, keluhan penglihatan yang dapat dialami responden dan keluhan yang tersering dialami responden yaitu keluhan mata terasa tegang dan lelah.<sup>(3)</sup>

## **E. Organ Penglihatan**

Mata merupakan indera penglihatan. Mata manusia dapat dijelaskan analog dengan kamera, sehingga cahaya atau sinar jatuh pada retina dan cahaya dipatahkan oleh sebuah lensa. Mata berbentuk seperti bola, terletak di dalam rongga mata. Dinding rongga mata itu ialah tulang – tulang tengkorak, jadi sangat keras. Hal ini baik sekali untuk melindungi mata yang lunak.<sup>(12)</sup> Mata sangat peka terhadap cahaya. Adanya cahaya yang mengenai suatu benda menyebabkan cahaya tersebut dipantulkan sehingga kita dapat melihat benda tersebut.<sup>(13)</sup>

Bagian dari alat penglihatan beserta kelengkapannya ialah alis mata, bulu mata, aparatus lakrimalis, bola mata, otot – otot pergerakan bola mata, kelopak mata.<sup>(12), (13)</sup>

### **a. Alis mata**

Alis mata terdiri dari rambut kasar yang terletak melintang diatas mata. Alis mata berfungsi dalam kecantikan dan melindungi mata dari keringat yang mengalir di dahi.<sup>(13)</sup>

### **b. Bulu mata**

Bulu mata merupakan barisan rambut pada ujung kelopak mata. Pada bulu mata terdapat kelenjar minyak yang disebut kelenjar *zeis*

yang terletak pada akar bulu mata. Infeksi pada kelenjar mata disebut bintil.<sup>(13)</sup>

c. Aparatus lakrimalis

Aparatus lakrimalis terdiri dari kelenjar lakrimalis, duktus (sauran lakrimalis), dan duktus nasolakrimalis. Kelenjar lakrimalis (kelenjar air mata) terletak disudut lateral atas rongga mata berfungsi untuk menghasilkan air mata. Dari kelenjar ini keluar kurang lebih dua belas duktus (saluran) lakrimalis, yaitu saluran – saluran yang mengalirkan air mata menuju konjungtiva kelopak mata atas.

Bila suatu benda asing menyentuh permukaan bola mata, akan terjadi refleks pengeluaran air mata. Refleks ini dimulai dengan terbentuknya impuls dari reseptor nyeri di konjungtiva. Impuls ini dijalarkan melalui saraf V menuju jembatan varol (bagian otak) ke bagian motorik saraf VII yang bersifat parasimpatetik, kemudian air mata akan disekresikan. Air mata akan keluar karena kantung lakrimalis tidak mampu menampung air mata yang berlebihan. Selain itu mata akan terasa perih karena ada sebagian impuls yang mencapai korteks kesadaran.<sup>(13)</sup>

d. Bola mata

Bola mata berdiameter sekitar 2,5 cm dengan 5/6 bagiannya terbenam dalam rongga mata dan hanya 1/6 bagian yang tampak dari luar. Bola mata terdiri dari 3 lapisan yaitu sebagai berikut.

1) *Tinukia fibrosa*

*Tunika fibrosa* terdiri dari sklera yang berwarna putih dan tidak tembus cahaya, serta kornea yang tembus cahaya

(transparan). Kornea tidak mengandung pembuluh darah, tetapi mengandung banyak serabut saraf. Kornea berfungsi membantu memfokuskan bayangan benda pada retina. Kornea memiliki selaput pelindung yang disebut konjungtiva. Pada batas kornea dan sklera terdapat *kanalis schlemm* yang berfungsi untuk menyerap kembali cairan *aqueos humor* bola mata.<sup>(13)</sup>

## 2) *Tunika vaskulosa (uvea)*

*Tunika vaskulosa* merupakan lapisan tengah bola mata yang terdiri dari koroid dan iris. Koroid berupa lapisan jaringan yang tipis dan mengandung banyak pembuluh darah, dan berwarna cokelat karena mengandung pigmen. Pigmen inilah yang menyebabkan bagian bola mata menjadi gelap. Koroid berfungsi memberi zat makanan pada retina. Bagian belakang lapisan mata ini ditembus oleh saraf otak II. Iris merupakan selaput yang terletak menggantung diantara lensa dan kornea. Lubang bulat ditengah iris disebut pupil. Didalam iris terdapat otot dilator pupil yang berfungsi untuk memperlebar pupil dan otot sfingter yang berfungsi untuk memperkecil diameter pupil. Dengan demikian, jumlah cahaya yang masuk ke dalam bola mata melalui pupil dapat diatur. Pengaturan ini berlangsung di luar kesadaran (otonom). Iris mengandung banyak pembuluh darah dan pigmen. Jumlah pigmen menentukan warna mata. Bila tidak ada pigmen, mata

berwarna merah. Bila ada sedikit pigmen, mata berwarna biru. Bila pigmen bertambah, mata berwarna abu – abu, coklat, atau hitam.<sup>(13)</sup>

### 3) *Tunika nervosa* (retina)

*Tunika nervosa* merupakan lapisan terdalam dari bola mata. Retina terdiri atas tiga lapis neuron, yaitu lapisan sel batang dan kerucut, lapisan neuron bipolar, dan lapisan neuron ganglion.<sup>(13)</sup>

Fungsi bola mata adalah untuk membentuk bayangan dari benda yang dilihat. Kemudian, retina membentuk impuls yang dijalar ke saraf otak II, terus ke otak untuk diinterpretasikan sebagai penglihatan.<sup>(13)</sup>

#### e. Otot bola mata

Pada setiap mata terdapat enam otot lurik yang menghubungkan bola mata dengan tulang disekitarnya. Otot ini berfungsi menggerakkan bola mata, sehingga mata dapat mengerling ke kanan, kiri, atas dan bawah. Gerakan otot bola mata berada dibawah kesadaran.<sup>(13)</sup>

#### f. Kelopak mata

Kelopak mata terdiri dari dua bagian, yaitu kelopak mata atas dan bawah. Dari dalam ke luar, kelopak mata terdiri dari lapisan – lapisan :

- 1) Konjungtiva, yaitu selaput lendir yang melapisi bagian dalam kelopak mata dan melapisi tiga permukaan bola mata.



- 2) Kelenjar meibomian yang dapat menghasilkan lemak untuk mencegah pelekatan kedua kelopak mata.
- 3) Lapisan tarsal, yaitu lapisan jaringan ikat yang kuat untuk menunjang kelopak mata.
- 4) Otot orbikularis okuli yang berfungsi menutup bola mata.
- 5) Jaringan ikat.
- 6) Kulit luar.<sup>(13)</sup>

## **Cara Memelihara Kesehatan Mata**

### **1. Pada Anak – anak**

- a. Beritahukan pada anak, agar tidak menyentuh atau menggosok mata dengan tangan yang kotor.
- b. Diberitahukan pada anak agar tidak menggosokkan mata jika ada benda asing, karena benda asing akan semakin terdorong ke dalam bahlan dapat menembus selaput mata.<sup>(12)</sup>

### **2. Saat Menonton Televisi**

Sebenarnya menonton televisi merupakan hal yang aman bagi mata, karena peregangan di mata saat melihat televisi tidak terlalu berlebihan dibandingkan saat membaca. Dengan memperhatikan hal berikut, mata anda aman saat melihat televisi :

- a. Pencahayaan yang memadai, tidak terlalu besar dan tidak terlalu rendah. Pencahayaan yang terlalu kuat dapat mengurangi kontras di layar dan mengaburkan pandangan. Sebaiknya tidak menempatkan sumber cahaya yang dapat

mengakibatkan pantulan di televisi. Lampu berwarna kontras dengan intensitas yang tinggi juga tidak disarankan. Sebaiknya warna di sekitar televisi bercorak netral.

- b. Sebaiknya cahaya tidak gelap total, ruangan yang gelap total mengakibatkan kontras televisi menjadi berlebihan sehingga mengganggu kenyamanan mata. Warna di ruangan tidak menyesuaikan televisi, melainkan televisi yang menyesuaikan di ruangan.
- c. Perhatikan jarak menonton. Setidaknya jarak antara mata dan televisi adalah lima kali diameter layar. Pada jarak tersebut, gambar dapat terlihat jelas dan tidak mengganggu mata. Jika sering menonton dengan jarak dekat, sebaiknya segera melakukan pemeriksaan kesehatan mata. Rabun jauh (miopi) sering terjadi pada anak yang menonton televisi dalam jarak dekat.
- d. Pastikan televisi telah diatur dengan baik. Posisi televisi sebaiknya sejajar dengan mata sehingga ketika menonton tidak harus mendongak atau membungkuk.
- e. Jika diharuskan memakai kacamata, gunakan kacamata tersebut saat menonton televisi.<sup>(12)</sup>

### **3. Ketika Menggunakan Komputer**

- a. Berinteraksi dengan layar komputer dalam waktu lama mengakibatkan mata menegang dan kering. Beberapa tips

yang berkaitan dengan layar televisi dapat digunakan saat menggunakan komputer.

- b. Jika sudah terlalu lama sebaiknya berhenti dulu beberapa saat untuk mengistirahatkan mata. Selain itu, sering berkedip juga disarankan untuk menghindari mata kering.
- c. Jika ada gangguan penglihatan saat menggunakan komputer, sebaiknya berkonsultasi dengan dokter ahli mata.
- d. Jarak antara layar monitor dengan mata sekitar 30 – 40 cm dengan posisi bagian atas layar sesuai dengan ketinggian bola mata atau sedikit di bawah batas mata.
- e. Pastikan monitor yang anda gunakan dapat diatur kemiringannya agar mudah menyesuaikan monitor LCD karena radiasinya lebih rendah dibandingkan dengan monitor CRT.
- f. Gunakan *screen protector* di layar komputer untuk mengurangi pancaran radiasi.
- g. Jika mengalami gangguan penglihatan, rabun jauh atau dekat, gunakan kacamata untuk memastikan bahwa bayangan tepat jauh di retina.<sup>(12)</sup>

## **F. Keluhan Subyektif Akibat Penggunaan Gadget**

- a. Sakit kepala

Sakit kepala merupakan keluhan penderita yang paling sering ditemukan. Keluhan ini dapat disebabkan karena kelainan mata ataupun keadaan lainnya. Menurut kedaruratan, maka penyebab kelainan mata yang dapat memberikan keluhan sakit kepala ialah

glaukoma akut, glaukoma simpleks, uveitis, endoftalmitis, neuritis.

Pemakaian miotika dapat pula menyebabkan sakit kepala.<sup>(14)</sup>

b. Mata gatal dan berair

Mata gatal dan berair merupakan keluhan yang sering ditemukan pada kelainan mata. Keluhan ini didapatkan pada konjungtivitis, benda asing pada mata, mata kering.<sup>(14)</sup>

c. Mata berlendir atau kotor dan belekan

Keluhan mata belekan atau kotor yang sering dinyatakan oleh penderita kadang – kadang mempunyai arti tertentu untuk menegakkan diagnosis konjungtivitis. Sekret hanya dapat dikeluarkan oleh epitel yang mempunyai sel lendir atau pada sel goblet konjungtiva. Bila terdapat keluhan sekret yang berlebihan oleh penderita hal ini menunjukkan terjadi kelainan pada konjungtiva. Biasanya kelainan ini berupa radang konjungtiva atau konjungtivitis. Bentuk sekret yang terlihat kadang – kadang sudah membantu untuk mengarahkan kemungkinan penyebab radang konjungtiva.<sup>(14)</sup>

d. Mata merah

Mata merah merupakan keluhan penderita yang sering kita dengar. Keluhan ini timbul akibat terjadinya perubahan warna bola mata yang sebelumnya berwarna putih menjadi merah. Mata terlihat merah akibat melebarnya pembuluh darah konjungtiva yang terjadi pada peradangan akut. selain melebarnya pembuluh darah, mata merah dapat juga terjadi akibat pecahnya salah satu

dari kedua pembuluh darah di atas dan darah tertimbun di bawah jaringan konjungtiva.<sup>(14)</sup>

e. Mata lelah atau astenopia

Pada astenopia terdapat perasaan tegang atau sakit pada mata yang kadang-kadang disertai mata merah, perasaan panas pada mata disertai rasa berat pada dahi. Astenopia dapat ditemukan pada kelainan-kelainan berikut:

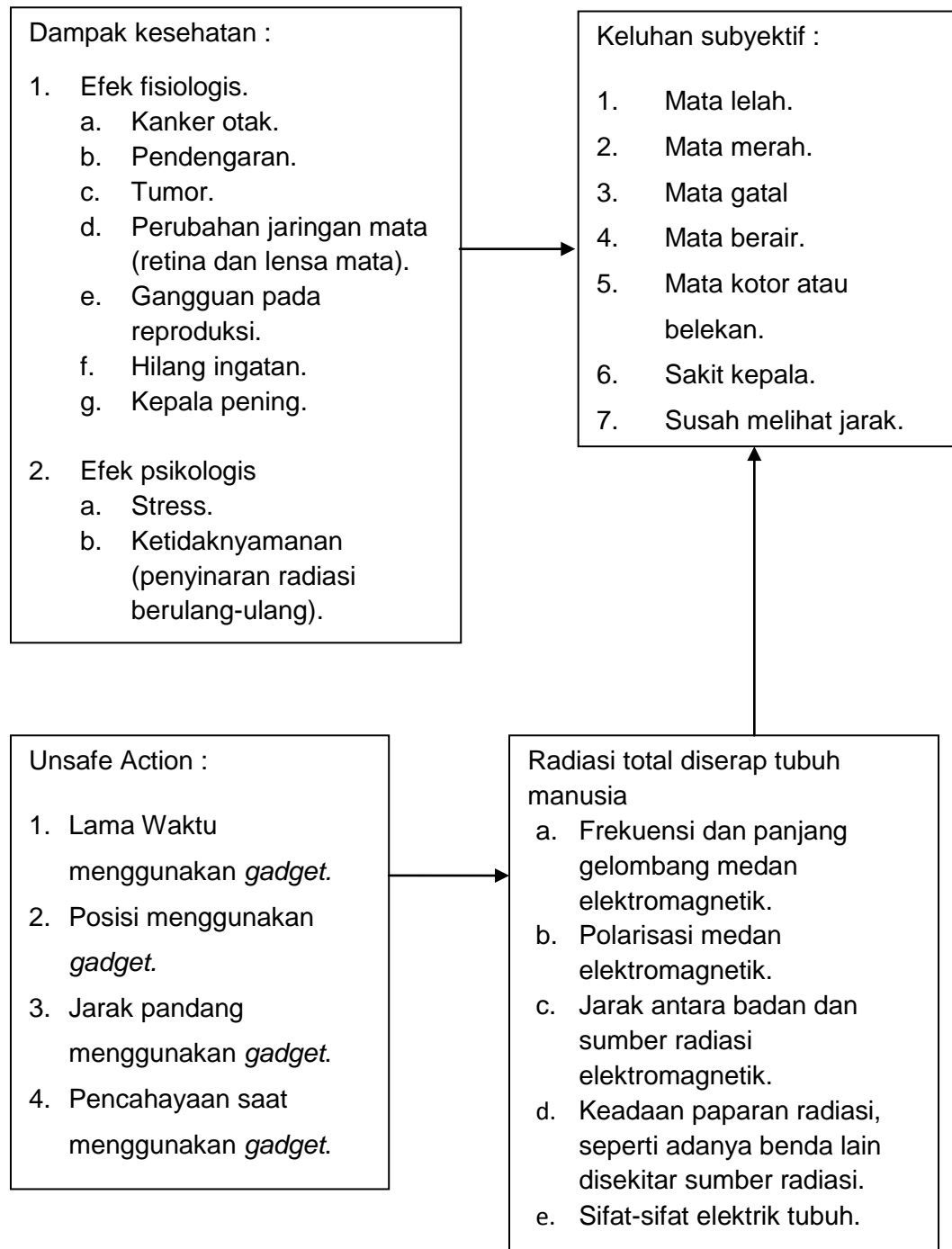
1) Kelainan refraksi yang tidak dikoreksi seperti:

- a) Miopia.
- b) Hipermetropia.
- c) Presbiopia.<sup>(15)</sup>

f. Sulit melihat jarak jauh

Mata miopi adalah mata dengan lensa terlalu cembung atau bola mata terlalu panjang. Dengan demikian objek yang dekat akan terlihat jelas karena bayangan jatuh pada retina, sedangkan objek yang jauh akan terlihat kabur karena bayangan jatuh didepan retina. Kelainan mata jenis ini dikoreksi dengan lensa cekung.<sup>(13)</sup>

## G. Kerangka Teori



**Gambar 2.1 Kerangka Teori** (7), (8), (9), (10), (11), (14), (15), (16)