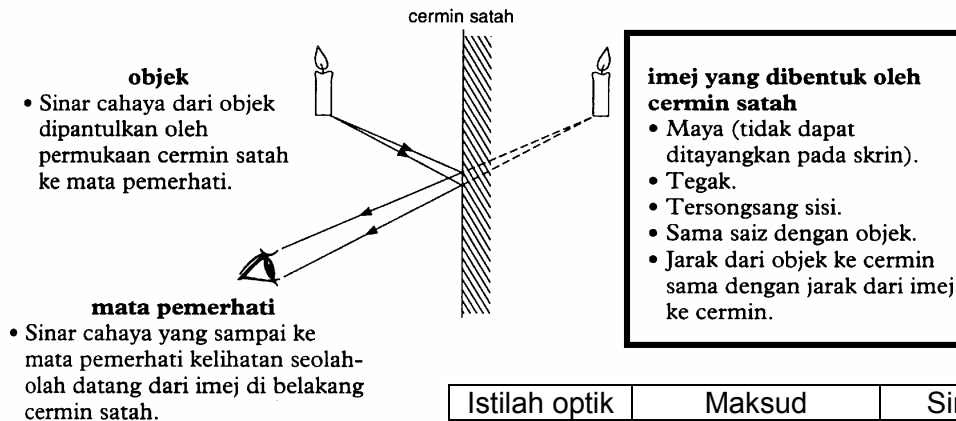


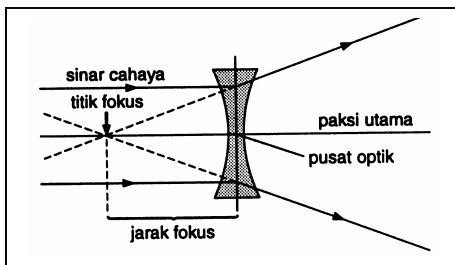
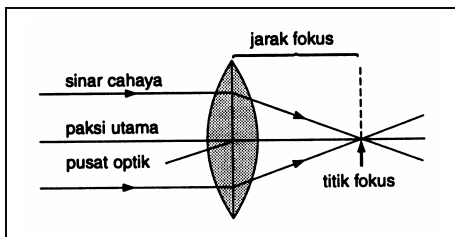
BAB 7 CAHAYA, WARNA DAN PENGLIHATAN

7.1 Pembentuk Imej

1. Imej yang dibentuk oleh cermin satah

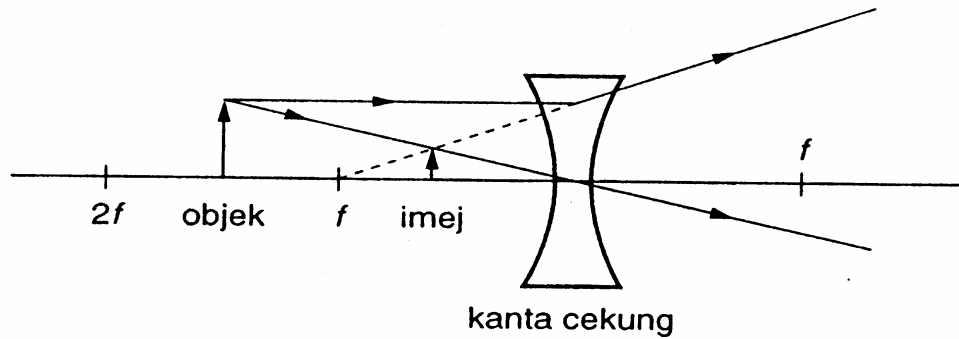


Istilah Optik



Istilah optik	Maksud	Simbol
Pusat optik	Titik tengah kanta	O
Paksi utama	Garisan yang menghubungkan Kedua-dua pusat permukaan melengkung	
Titik fokus	<u>Kanta cembung:</u> Sinar cahaya yang melalui kanta memfokus ke atas satu titik <u>Kanta cekung:</u> Sinar cahaya yang melalui kanta seolah-olah berasal dari satu titik di belakang kanta	F
Jarak fokus	Jarak di antara pusat optik dengan titik fokus	f
Jarak objek	Jarak antara pusat optik dan objek	u
Jarak imej	Jarak antara pusat optik	v

2. Imej yang dibentuk oleh **kanta cekung**: maya, tegak dan saiz lebih kecil drp objek



3. Imej yang dibentuk oleh kanta cembung bergantung kepada jarak objek (u)

Bil	Jarak objek	Rajah sinar	Sifat imej yang terbentuk	Alat optik
1	$u < f$		Maya, Tegak, Saiz lebih besar daripada objek	Kanta pembesar/ kanta tangan
2	$u = f$		Tiada imej	Lampu sorot
3	$2f < u < f$		Nyata, songsang, Saiz lebih besar daripada objek	Mikroskop, projektor slaid

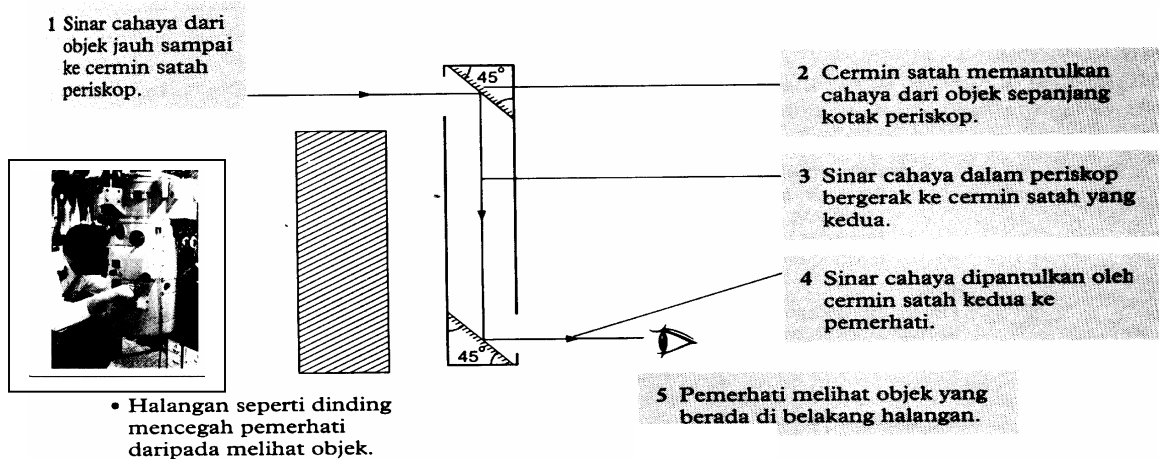
Bil	Jarak objek	Rajah sinar	Sifat imej yang terbentuk	Alat optik
4	$u=2f$		Nyata, Songsang, Sama saiz dengan objek	Mesin fotostat
5	$u > 2f$		Nyata, Songsang, Saiz lebih kecil daripada objek	kamera

7.2 : Pembentuk Imej oleh mata dan alatan optik

Pembentukan imej dalam alatan optik

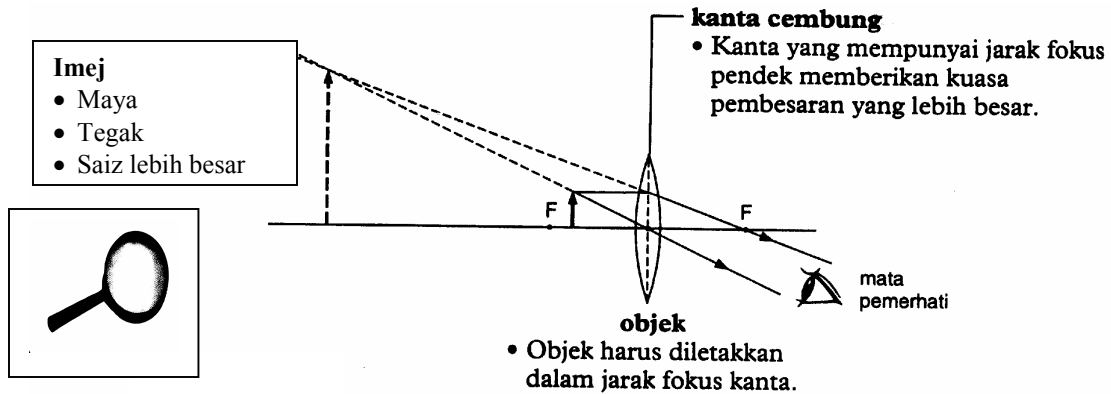
Periskop

1. Digunakan untuk melihat objek yang berada di belakang halangan.
2. Berfungsi atas prinsip bahawa **cahaya dapat dipantulkan oleh cermin satah atau prisma kaca.**
3. Kegunaan:
 - Askar di dalam kubu untuk melihat musuh
 - Dalam kapal selam untuk melihat musuh yang ada di permukaan laut.
4. Sifat Imej: **maya** , **tegak** dan **sama saiz dengan objek**



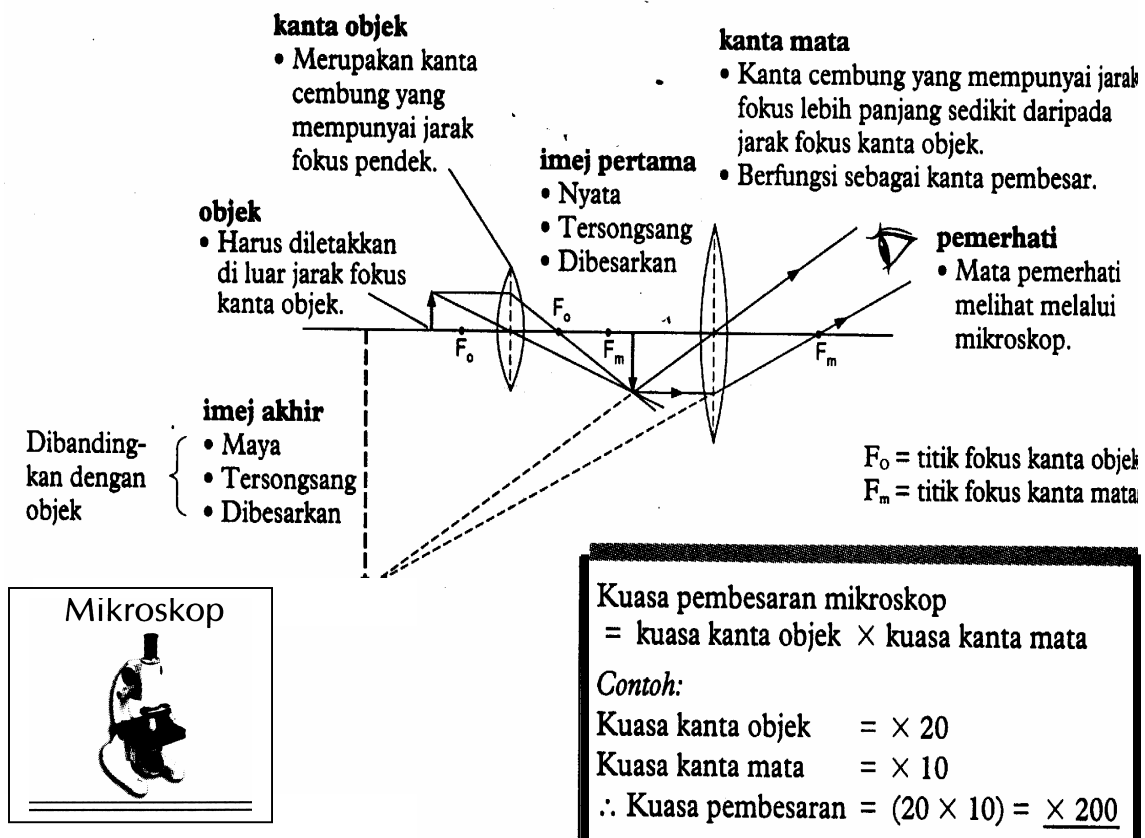
Kanta Pembesar

1. Digunakan untuk melihat objek kecil kerana kanta itu menghasilkan imej yang besar



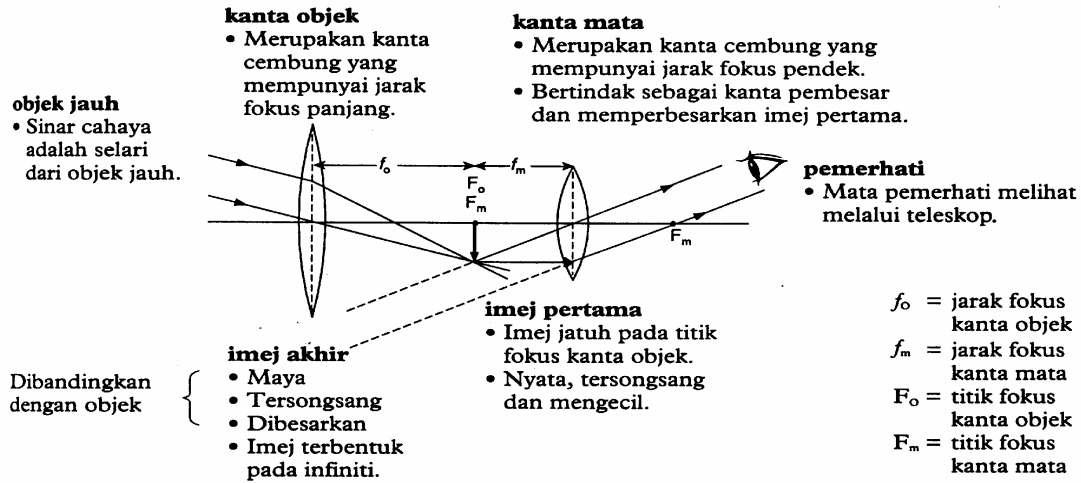
Mikroskop

1. Digunakan untuk melihat objek yang seni.



Teleskop

1. Digunakan untuk melihat objek jauh.



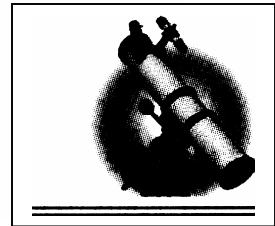
$$\text{Kuasa pembesaran teleskop} = \frac{\text{jarak fokus kanta objek } (f_o)}{\text{jarak fokus kanta mata } (f_m)}$$

Contoh:

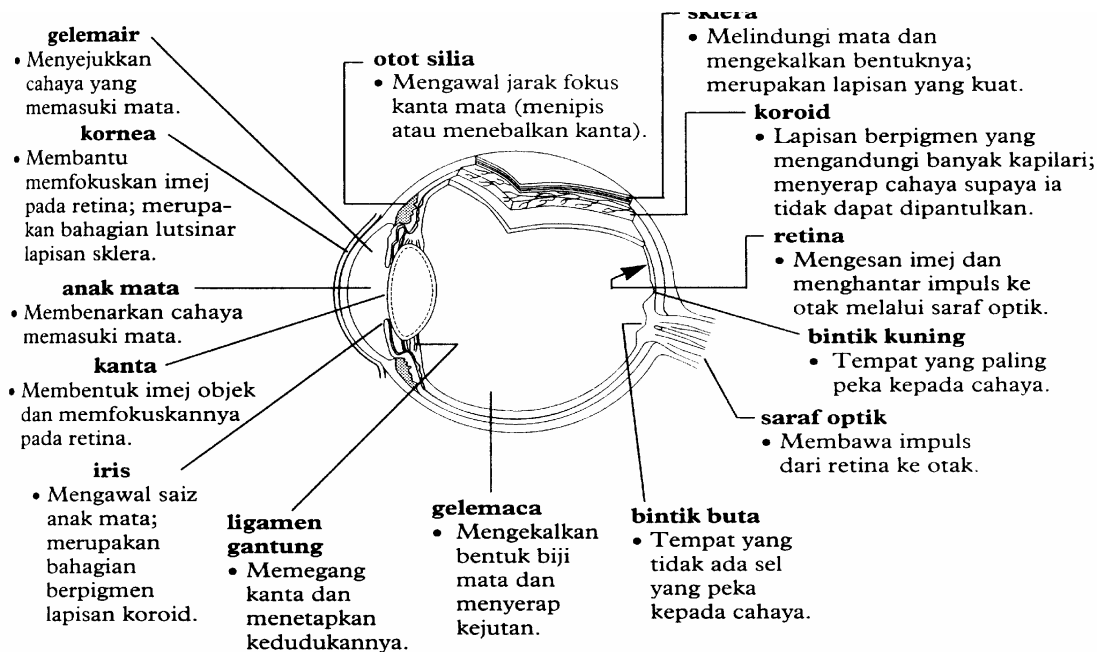
Jarak fokus kanta objek = 100 cm

Jarak fokus kanta mata = 5 cm

$$\therefore \text{Kuasa pembesaran} = \frac{100}{5} = \times 20$$

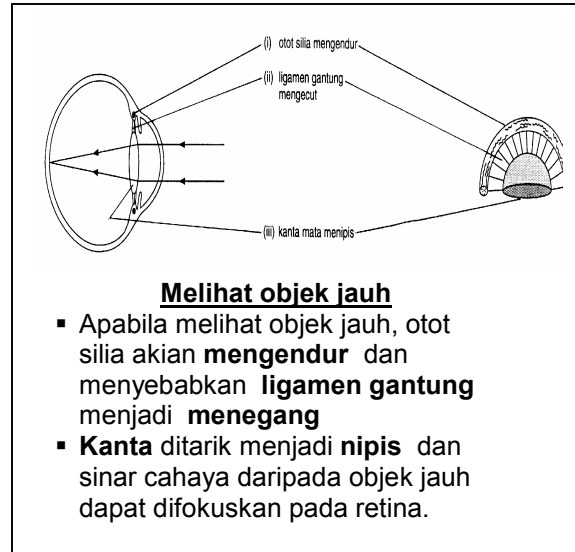
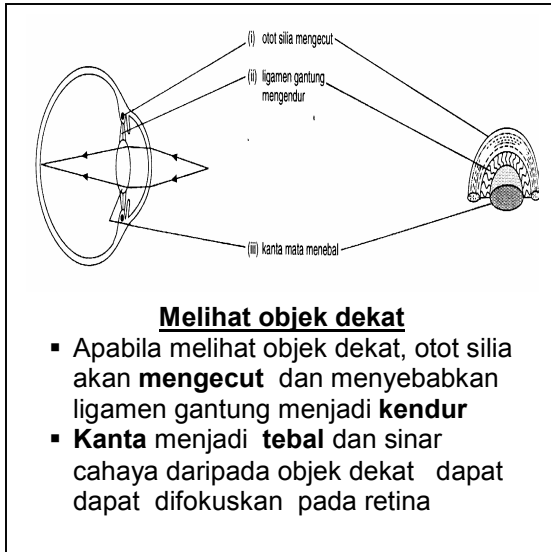


Struktur Mata Manusia

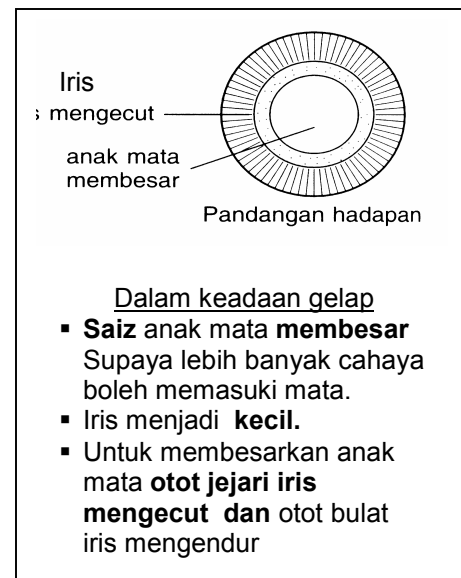
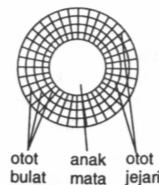
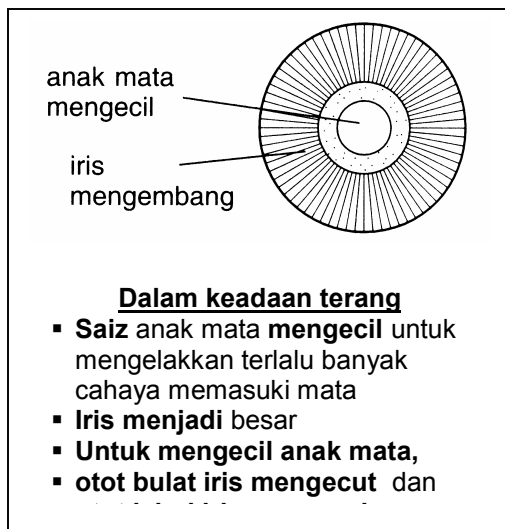


Pemfokusan Cahaya oleh Mata

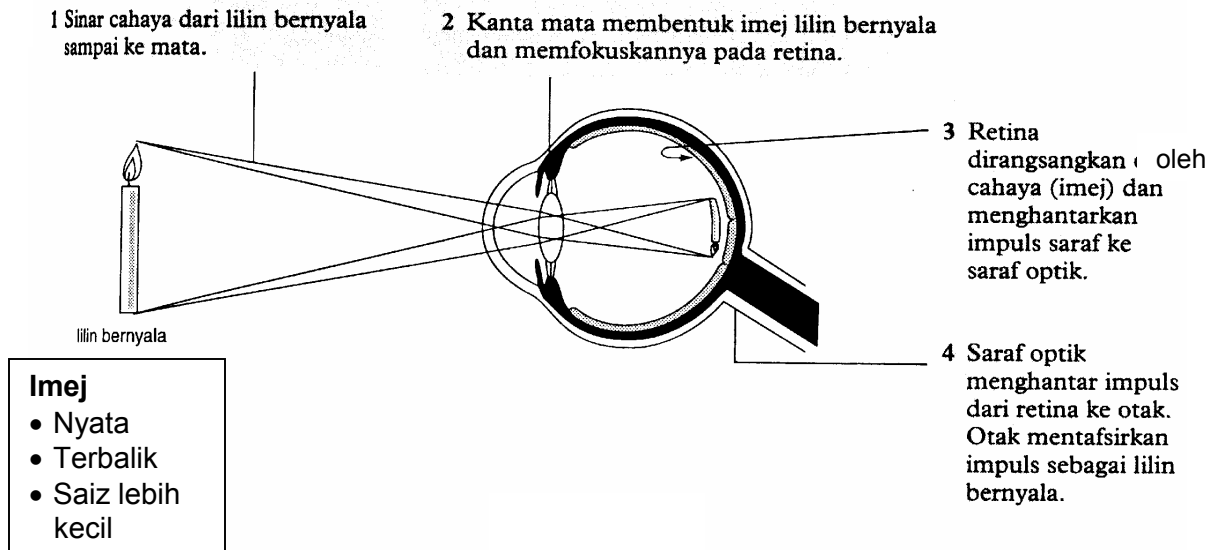
1. Pemfokusan imej ke atas retina dibantu oleh otot silia dan ligament gantung
2. Kebolehan mata memfokus imej pada retina disebut **akomodasi**.
3. Untuk memfokus imej pada retina, kanta mata menjadi nipis atau tebal.



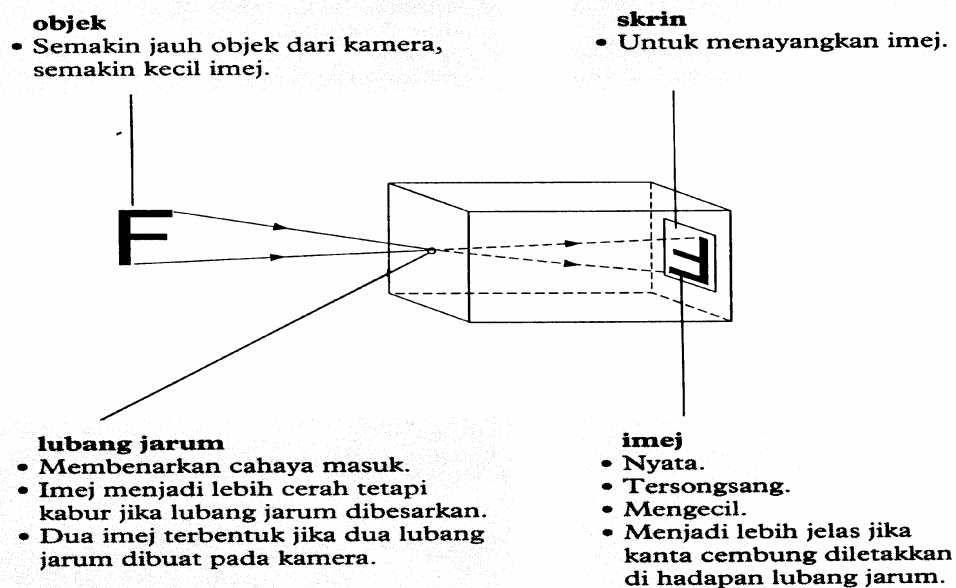
Pengawalan kuantiti cahaya yang memasuki mata



Bagaimana mata melihat?



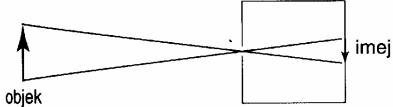
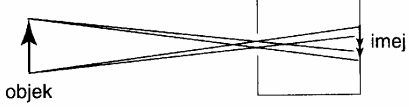
1. Berfungsi berdasarkan prinsip bahawa **cahaya bergerak mengikut satu garis lurus**



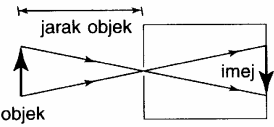
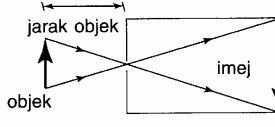
2. Imej yang terbentuk di atas skrin bergantung kepada:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| (a) saiz lubang jarum | (c) jarak skrin dari lubang jarum |
| (b) jarak objek dari lubang jarum | (d) bilangan lubang jarum |

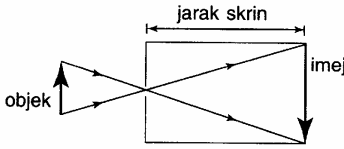
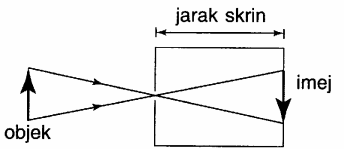
3. Saiz lubang jarum

Lubang Jarum Kecil	Lubang Jarum Besar
 Imej tajam sebab kurang pertindihan imej tetapi kurang terang sebab kurang cahaya masuk.	 Imej kabur sebab lubang besar menyebabkan pertindihan imej pada skrin, Imej juga lebih cerah sebab banyak cahaya masuk.

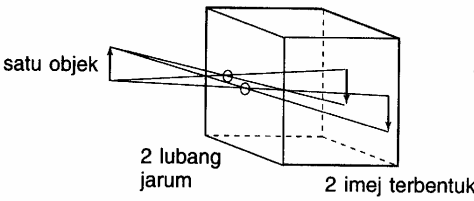
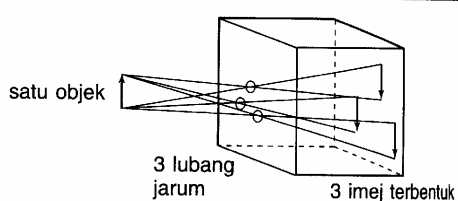
4. Jarak objek dari lubang jarum

Jarak Objek Bertambah	Jarak Objek Berkurang
 (a) Semakin besar jarak objek, didapati saiz imej yang lebih kecil terhasil. (b) Hal ini kerana sudut penglihatan menjadi kecil dengan penambahan jarak objek.	 (a) Semakin kecil jarak objek, didapati saiz imej menjadi lebih besar. (b) Hal ini kerana sudut penglihatan menjadi besar dengan pengurangan jarak objek

5. Jarak skrin dari lubang jarum

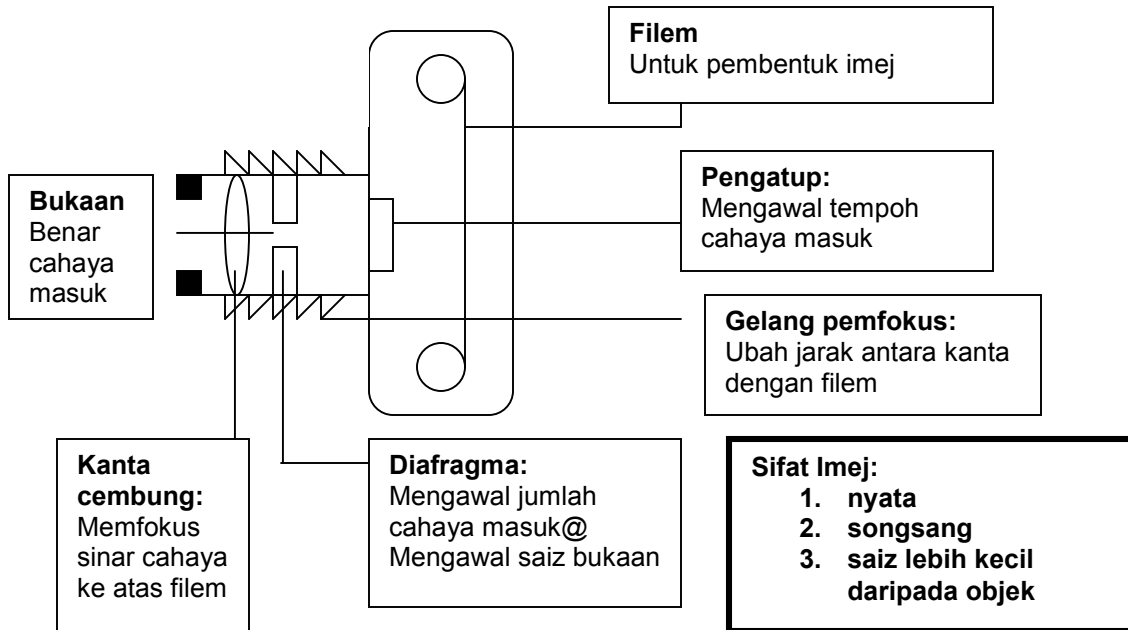
Jarak Skrin Bertambah	Jarak Skrin Berkurang
 Semakin besar jarak skrin (jarak imej), didapati saiz imej yang lebih besar terhasil.	 Semakin kecil jarak skrin (jarak layar), didapati saiz imej yang terhasil adalah lebih kecil.

6. Bilangan lubang jarum

Muka Kamera Dua Lubang	Muka Kamera Tiga Lubang
 (a) Terbentuk dua imej di atas skrin sebab terdapat dua laluan cahaya memasuki kamera lubang jarum. (b) Imej kurang terang berbanding tiga lubang sebab kurang cahaya memasuki kamera lubang jarum.	 (a) Terbentuk tiga imej di atas skrin sebab terdapat tiga laluan cahaya yang memasuki kamera lubang jarum. (b) Imej lebih terang (cerah) berbanding dua lubang sebab lebih banyak cahaya memasuki kamera.

7. Jika **kanta cembung** diletakkan di hadapan **kamera** yang mempunyai banyak lubang jarum didapati hanya **satu** imej yang terbentuk sebab **kanta cembung akan menumpukan cahaya ke satu titik.**

Kamera Berkanta



Persamaan Antara Kamera Berkanta dengan Mata

Bil	Struktur		Fungsi
	Mata	Kamera	
1	Iris	Diafragma	Mengawal jumlah cahaya masuk
2	Anak Mata	Bukaan	Membenarkan cahaya masuk
3	Kanta mata	Kanta cembung	Memfokus cahaya ke lapisan peka cahaya
4	Retina	Filem	Lapisan yang peka kepada cahaya dan tempat pembentukan imej
5	Koroid	Dinding dalam bercat hitam	Elak pantulan cahaya yang boleh menyebabkan imej kabur

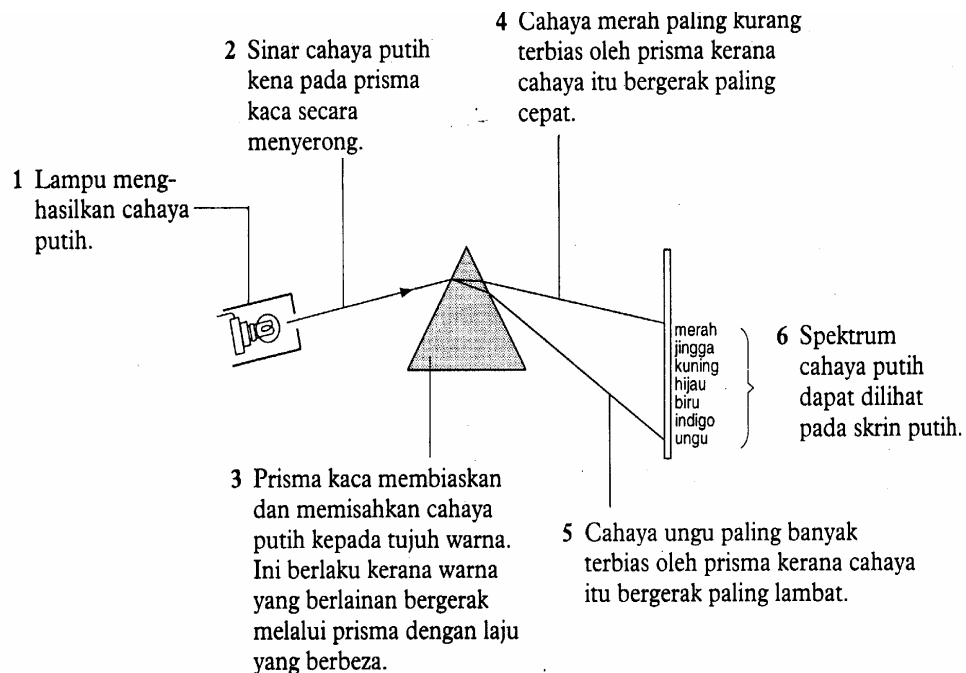
Perbezaan antara mata dan kamera

Bil	Struktur	Mata	Kamera
1	Kanta	- Dibuat daripada protein lutsinar - Adalah kenyal - Boleh ubah ketebalannya	- Dibuat daripada kaca /plastic - Adalah keras - Tidak boleh ubah ketebalannya
2	Jarak fokus	Boleh diubah	Adalah tetap
3	Pemfokusan	Dilakukan dengan mengubah ketebalan kanta	Dilakukan dengan mengubah jarak antara kanta dengan filem

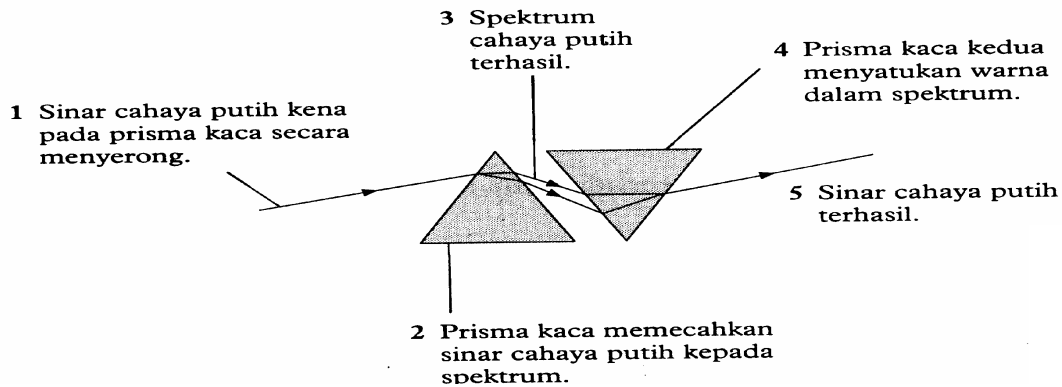
Bil	Struktur	Mata	Kamera
4	Lapisan peka	- Retina mengandungi sel peka cahaya iaitu sel rod dan sel kon - Tempat pembentukan imej yang boleh digunakan untuk selama-lamanya	- Filem mengandungi bahan kimia yang peka cahaya iaitu argentum bromida - Tempat pembentuk imej boleh digunakan sekali sahaja
5	Imej yang terbentuk	sementara	Kekal
6	Jumlah cahaya	Cahaya masuk ke dalam mata sepanjang masa kecuali semasa tidur/kelopak mata tertutup	Cahaya hanya masuk apabila bukaan dibuka
7	Ruang	Ruang dalam diisi dengan cecair seperti gelemaca dan gelemair	Ruang dalam diisi dengan udara

7.2: Penyebaran Cahaya

1. Maksud **penyebaran cahaya** : **Proses pengasingan cahaya putih kepada juzuk-juzuk warnanya**
2. Alur yang dibentuk oleh tujuh warna disebut **spektrum cahaya putih**
- 3.

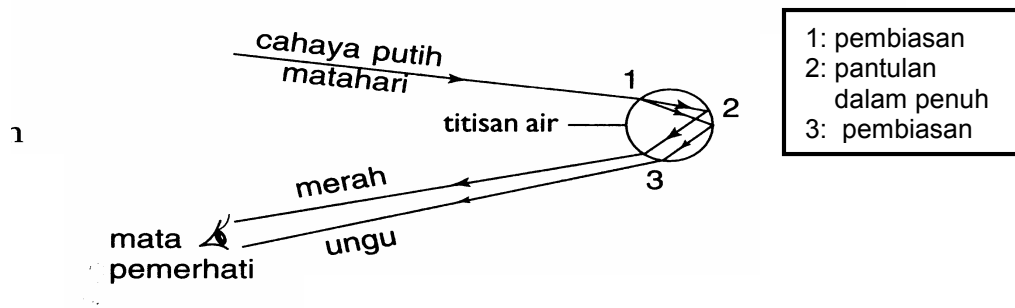


4. Penggabungan spektrum untuk membentuk cahaya putih



5. Pelangi:

- Disebabkan oleh **penyebaran cahaya oleh titisan air** dalam udara.
- Adalah spektrum cahaya matahari yang besar di langit
- Pelangi dapat dilihat apabila seseorang **membelakangi matahari selepas hujan/hujan gerimis**
-



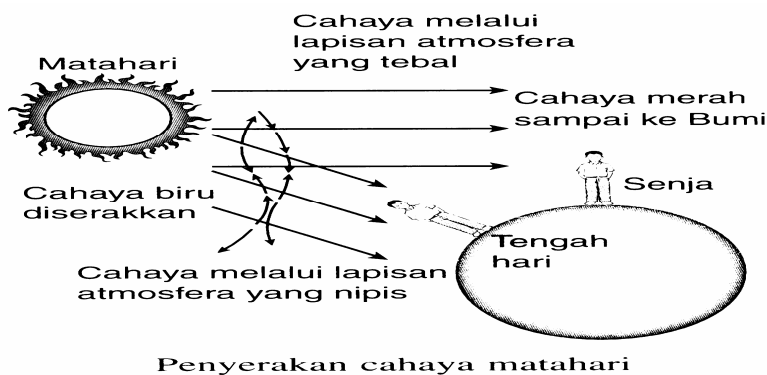
7.4: Penyerakan Cahaya

1. Maksud: **Keadaan di mana warna-warna dalam cahaya dipesongkan dari arah asalnya oleh zarah-zarah seperti gas, habuk, debu dan wap di atmosfera**
2. Penyerakan cahaya bergantung kepada **jarak gelombang warna cahaya**.
3. Cahaya **merah kurang diserakkan kerana jarak gelombangnya panjang**
4. Cahaya **biru, indigo dan ungu paling banyak. Tetapi cahaya indigo dan ungu diserap oleh atmosfera**.
5. **Fenomena kebiruan langit pada waktu siang:**
 - ☞ Pada waktu tengah hari, matahari berada tepat di atas kepala
 - ☞ Ini menyebabkan cahaya matahari melalui **lapisan atmosfera** yang **lebih nipis** (jarak lebih dekat)
 - ☞ Keadaan ini menyebabkan komponen cahaya yang mempunyai jarak gelombang panjang iaitu merah, jingga dan hijau melalui lapisan atmosfera tanpa diserakkan.
 - ☞ Manakala cahaya yang mempunyai panjang **gelombang** yang **pendek** seperti **Biru** akan **diserakkan dan dipantulkan** oleh zarah-zarah yang terdapat dalam lapisan atmosfera ke mata pemerhati di bumi
6. **Fenomena kemerahan langit pada waktu senja**

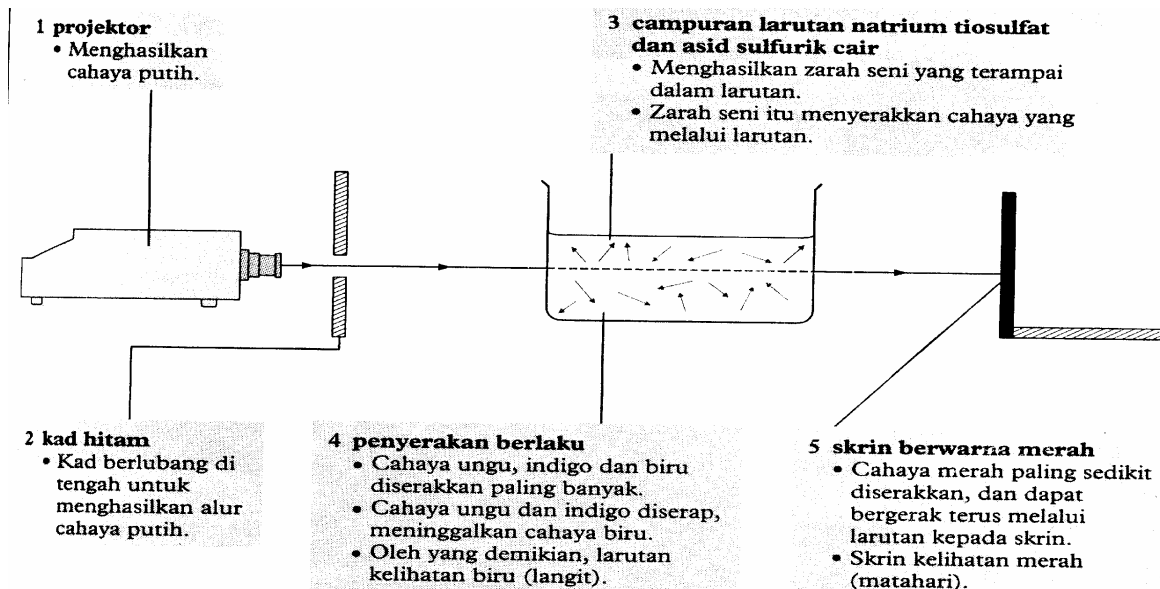
- Pada waktu senja, cahaya matahari melalui satu **lapisan atmosfera** yang **lebih tebal** (jarak yang lebih jauh)
- Ketika ini, cahaya yang mempunyai jarak gelombang pendek seperti cahaya biru akan diserakkan jauh dari bumi.
- Manakala cahaya yang berjarak gelombang panjang seperti merah dan jingga dapat menembusi lapisan atmosfera yang tebal dan sampai ke bumi
- Pada waktu senja, langit kelihatan jingga kemerahan pada pemerhati yang ada di bumi

7. Fenomena matahari lebih merah pada waktu pagi selepas letusan gunung berapi:

- Semasa letusan gunung berapi, lebih banyak habuk atau debu terdapat di atmosfera yang menyebabkan lapisan atmosfera menjadi lebih tebal.
- Apabila cahaya matahari menuju ke bumi, maka cahayanya diserakkan oleh zarah-zarah ini.
- Semasa penyerakan, jujuk warna merah paling kurang diserakkan oleh habuk dan debu yang menyebabkan hanya warna merah sampai ke mata pemerhati ketika itu.



8. Eskperimen : Menunjukkan fenomena kebiruan langit dan kemerahan matahari.



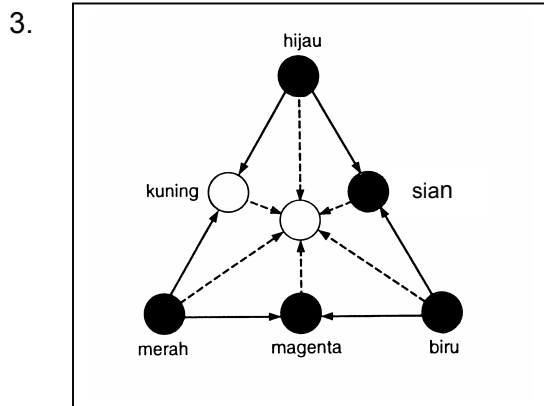
1.5. Penambahan dan Penolakan Cahaya Berwarna

Penambahan Cahaya

1. Penambahan cahaya berlaku apabila cahaya hijau, merah dan biru bertindih di atas satu skrin putih.

2.

Istilah	Maksud	Warna
Warna primer	Warna yang tidak dapat diperoleh dengan mencampurkan warna-warna lain	Merah, Biru, Hijau
Warna sekunder	Warna yang diperoleh dengan mencampurkan dua warna primer	Magenta, Sian, Kuning
Warna pelengkap	Dua warna yang menghasilkan warna putih apabila dicampurkan	Merah + Sian, Biru + Kuning, Hijau + Magenta



4. Campuran ketiga-tiga warna primer akan menghasilkan **warna putih**

Penolakan cahaya berwarna

1. Maksud: **Adalah proses pemilihan cahaya berwarna yang dikehendaki daripada cahaya putih dengan menggunakan pigmen atau penapis warna untuk menyerap warna-warna lain.**
2. Penapis warna – bahan lutsinar yang membenarkan cahaya tertentu melaluinya.
3. Penolakan cahaya akan berlaku apabila cahaya diserap atau ditolak oleh penapis warna tersebut.
4. Terdapat dua jenis penapis:

Penapis Warna Primer	Cahaya yang Boleh Melalui Penapis
- Merah - Hijau - Biru Penapis warna yang membenarkan hanya warnanya sendiri sahaja melaluinya.	
Penapis Warna Sekunder	Cahaya Yang Boleh Melalui Penapis
Kuning Magenta Cyan Penapis warna yang menyerap semua warna kecuali warnanya sendiri dan warna-warna mer pencampurannya.	

7.6: Penglihatan Objek Berwarna

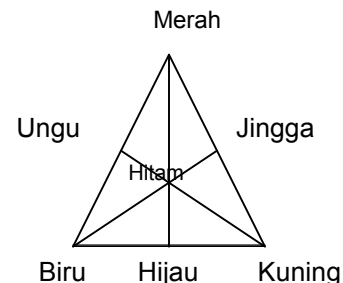
Objek berwarna

- Warna objek yang dilihat oleh manusia bergantung kepada:
 - warna cahaya yang menyinari objek
 - warna cahaya yang dipantulkan oleh objek ke mata pemerhati
- Objek yang berwarna primer memantulkan hanya warnanya sendiri dan menyerap semua warna yang lain.
- Objek yang berwarna sekunder akan memantulkan warnanya sendiri dan warna-warna primer yang membentuk warnanya.
- Objek kelihatan putih kerana ia memantulkan semua cahaya putih.
- Objek kelihatan hitam kerana ia menyerap semua cahaya.

Pencampuran Pigmen

- Pigmen : bahan berwarna.
- Kegunaan: untuk mewarnakan cat dan bahan pencelup.
- Proses pencampuran warna adalah proses **penolakan cahaya**.
- Warna yang terhasil daripada pencampuran dua pigmen ialah warna yang dipantulkan oleh kedua-dua pigmen.

Pigmen	Hasil Campuran
Merah + Biru	Ungu
Merah + Kuning	Jingga
Biru + Kuning	Hijau
Merah + Biru + Kuning	Hitam



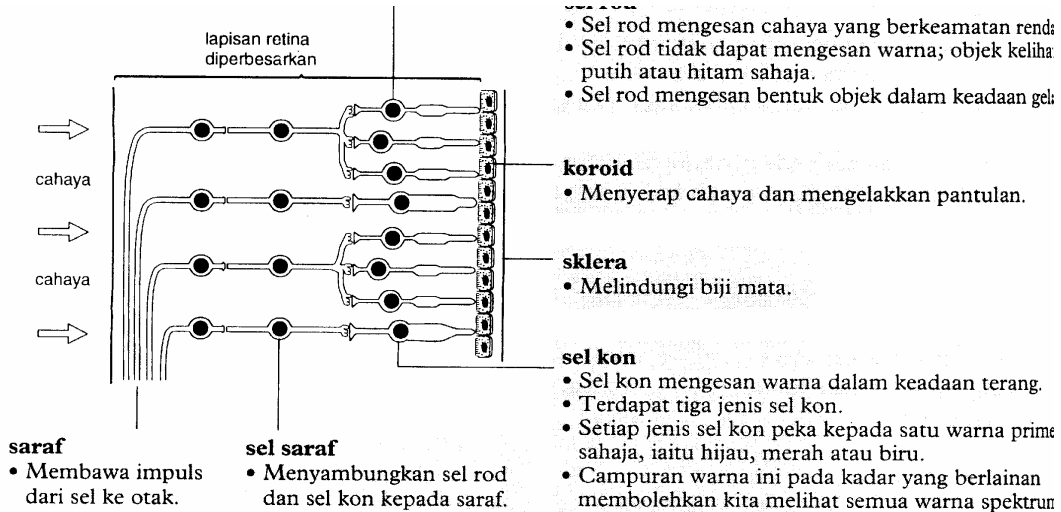
6.

Pigmen	Cahaya yang dipantulkan
Biru	Hijau dan Biru
Kuning	Merah, kuning dan hijau
Merah	Merah dan kuning
Hijau	Kuning, hijau dan biru
Magenta	Merah dan biru
Sian	Hijau dan biru

Pengesanan Warna Oleh Mata

- Cahaya berwarna yang dipantulkan oleh objek berwarna sampai ke mata dan jatuh pada retina.
- Retina mempunyai **dua jenis sel** yang peka kepada cahaya iaitu **sel rod** dan **sel kon**.

3.



7.8: Kepentingan Warna Dalam Kehidupan-Aplikasi Warna Dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Pendawaian palam 3-pin

Jenis dawai	Warna
Dawai hidup	Perang
Dawai neutral	Biru
Dawai bumi	Jaluran kuning dan hijau

2. Kawalan Lalu lintas

Warna	Petunjuk
Merah	Berhenti
Kuning	Bersedia untuk berhenti
Hijau	Berjalan

3. Percetakan

- ☐ Warna yang digunakan **magenta, sian, kuning dan hitam**
- ☐ Setiap gambar dicetak sebanyak empat kali dengan menggunakan empat plat iaitu (mengikut urutan) **kuning, magenta, sian dan hitam**
- ☐ Warna **hitam** untuk menjadikan **gambar kelihatan lebih tajam**.

Kepentingan Warna Kepada Haiwan

Untuk:

- 🐞 Penyamaran
- 🐞 Amaran
- 🐞 Peragaan
- 🐞 Menarik perhatian pasangan

Kepentingan Warna kepada Tumbuhan

Untuk:

Pendebungaan