



LISTRIK

LISTRIK



LISTRIK

Gaya fundamental

Hukum Coloumb

Induksi

Isolator dan konduktor

Mesin penginduksi

Medan Listrik

Potensial listrik

Berkas Elektron

Sinar - X

Tabung Katoda

Tabung Televisi

Sistem Syaraf

Ikan Listrik

Isyarat Listrik

Gaya Fundamental

- Gaya gravitasi
Gaya yang paling lemah diantara empat gaya fundamental karena jangkauan dari gravitasi antara dua partikel lebih kecil daripada jangkauan gaya fundamental yang lain.
- Gaya elektromagnetik
Gaya yang penting dalam penyusunan bahan atau material fisika dan kimia
- Gaya nuklir
Gaya yang mendasar untuk menggambarkan struktur atom
- Gaya lemah
Gaya yang bekerja pada wilayah yang sangat kecil.sangat terbatas ke inti



Hukum Coulomb



GRAVITASI	LISTRIK
Muncul antara dua partikel dengan massa m_1 dan m_2	Bekerja pada dua buah partikel yang terpisah yang bermuatan q_1 dan q_2 .
$F = -G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	$F = -K \frac{q_1 q_2}{r^2}$
$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N-m}^2/\text{Kg}^2$	$K = 9.0 \times 10^9 \text{ N-m}^2/\text{C}^2$
Selalu tarik menarik	Tarik- menarik (muatan berbeda jenis) Tolak-menolak (muatan sejenis)

Induksi

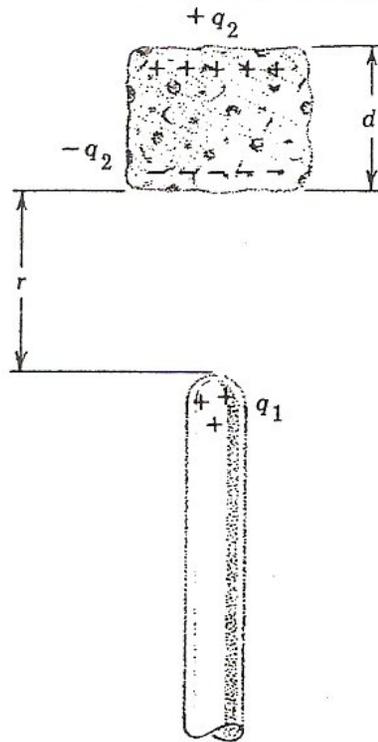


FIGURE 16.5

Induction of charge on a piece of cork. The cork is attracted to the inducing charge q_1 because the attraction between q_1 and the negative induced charge is greater than the repulsion between q_1 and the positive induced charge.

Ketika objek yang bermuatan, seperti batang kaca didekatkan dengan gabus, muatan positif pada kaca akan berinteraksi dengan elektron-elektron (menarik) dan menolak proton pada gabus pada gabus, hal inilah yang menyebabkan perubahan kecil dari posisi alaminya.

Hasilnya muatan negatif akan terakumulasi pada sisi dekat kaca dan muatan positif akan terakumulasi pada sisi lainnya, inilah yang disebut induksi



Isolator dan Konduktor

Isolator

- Pada bahan isolator, setiap elektron terikat pada atom dan tidak dapat bebas berpindah

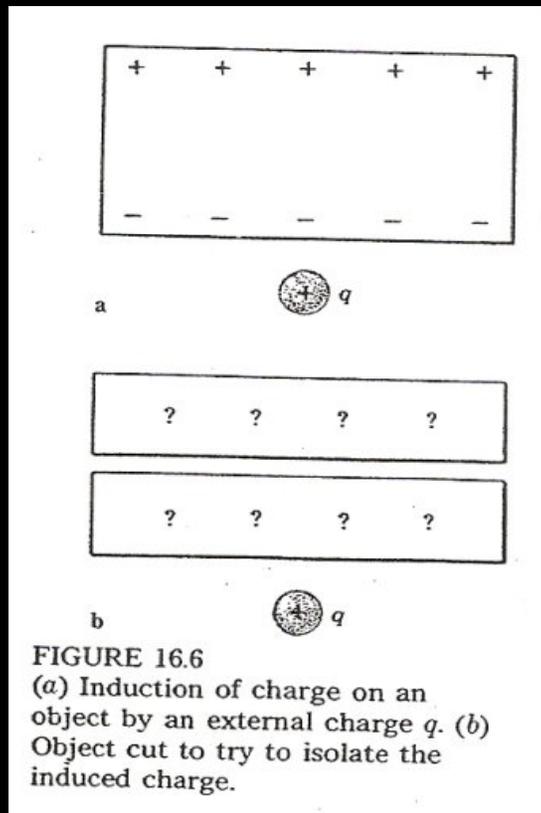
Konduktor

- Pada konduktor logam, sedikitnya terdapat satu buah elektron terpisah dari atom dan bebas dalam konduktor. Atom yang kehilangan elektron disebut ion.

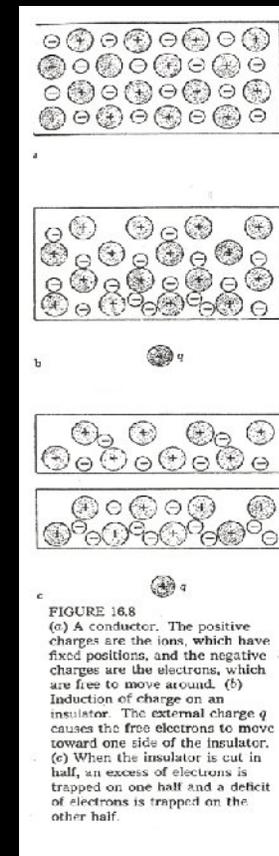
Isolator dan Konduktor



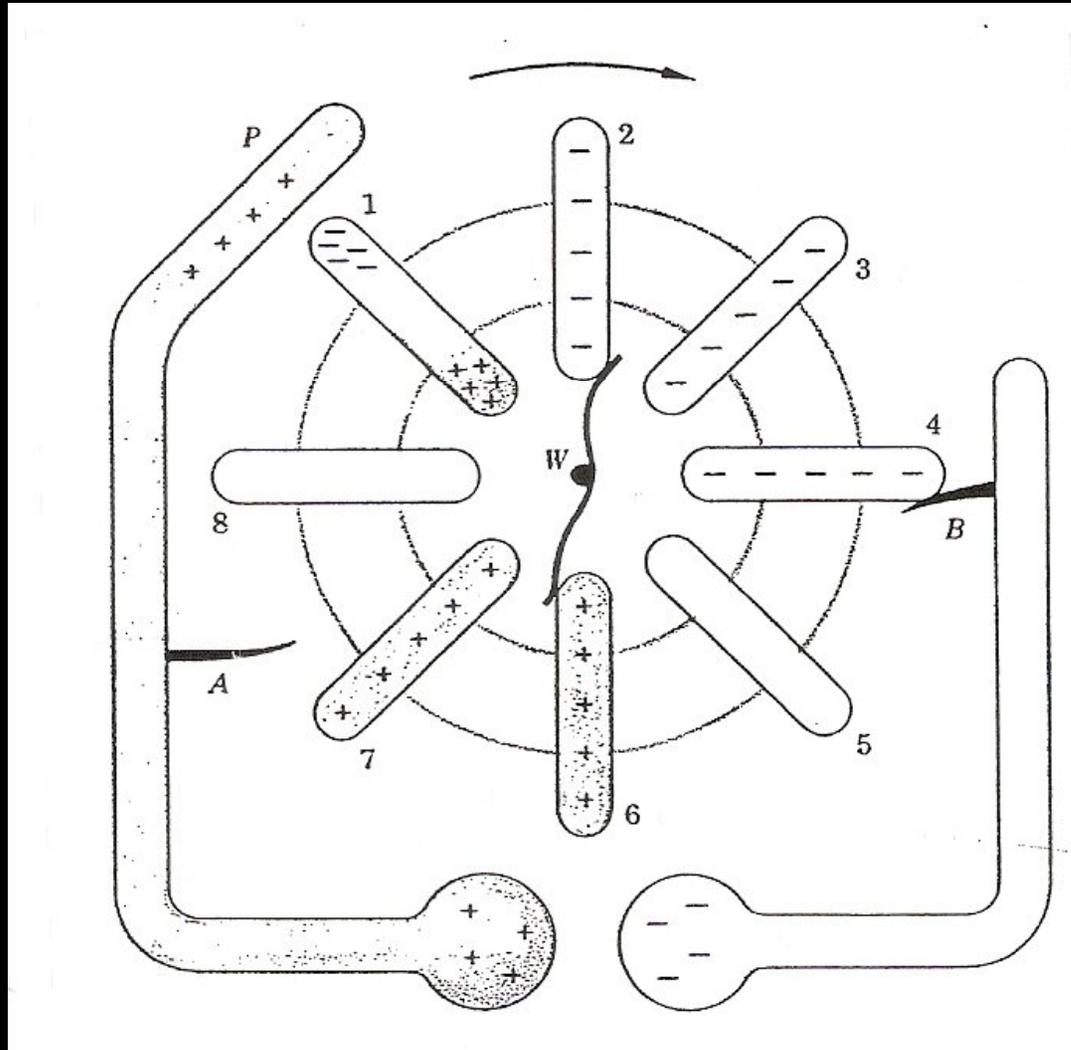
Isolator



konduktor



Mesin penginduksi



Medan listrik

Muatan Positif

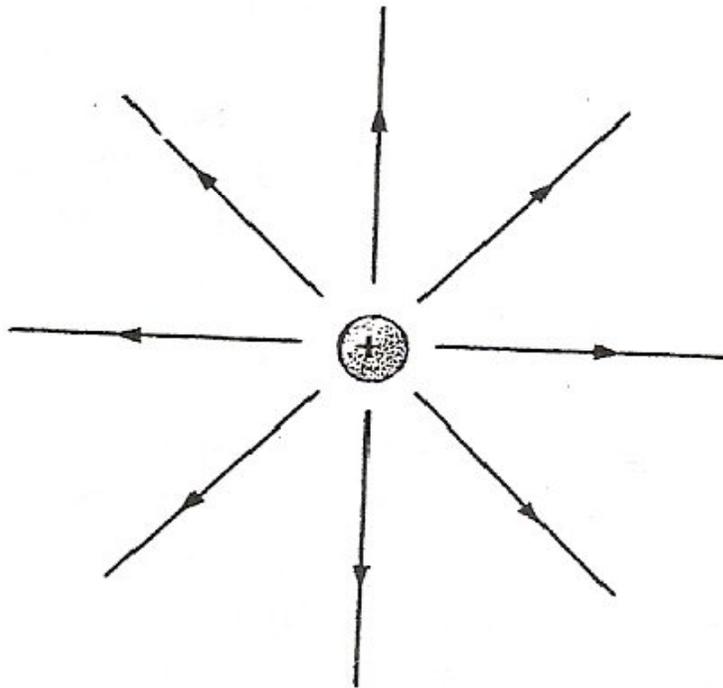


FIGURE 16.12
The lines of force of a positive point charge.

Muatan Negatif

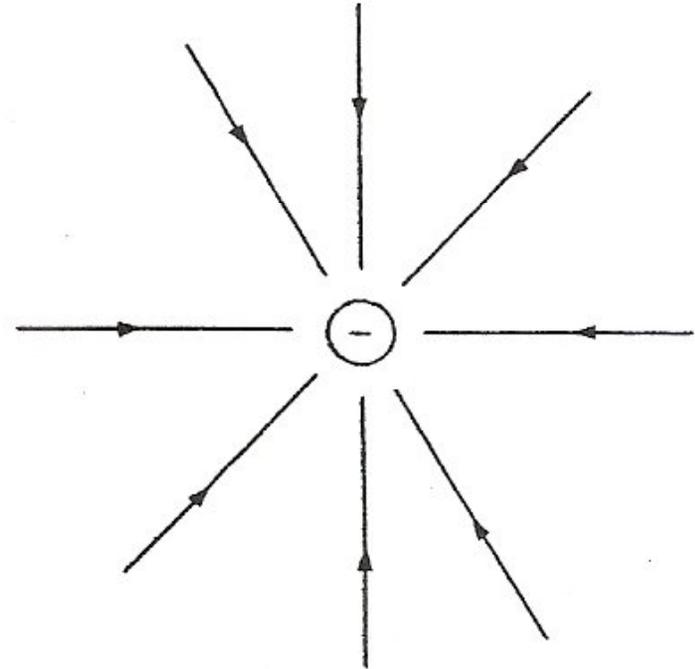
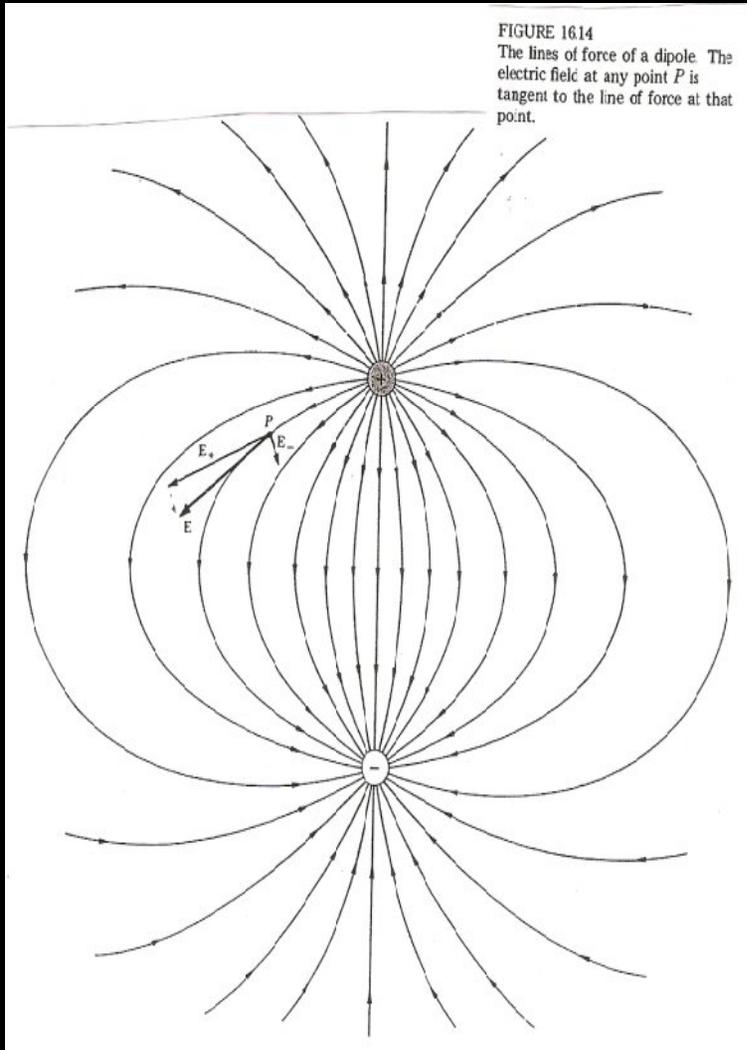


FIGURE 16.13
The lines of force of a negative point charge.

Medan Listrik



$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$



Potensial listrik

$$V = \frac{U}{q} = K \frac{q}{r}$$

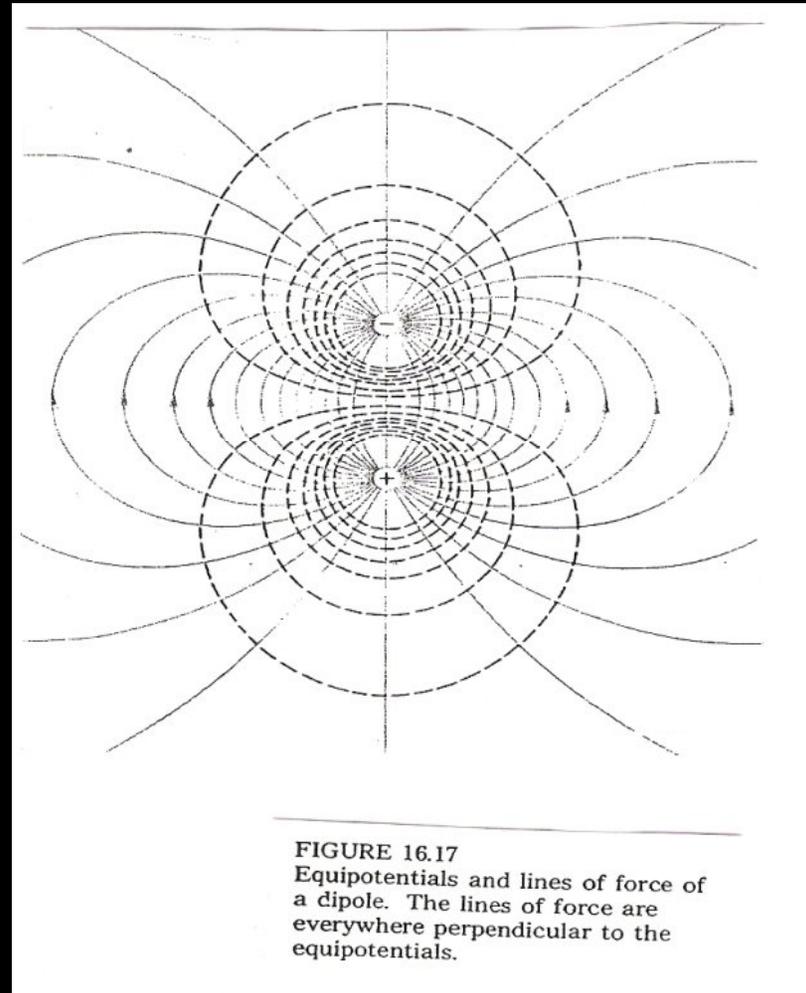


FIGURE 16.17
Equipotentials and lines of force of
a dipole. The lines of force are
everywhere perpendicular to the
equipotentials.

Berkas Elektron

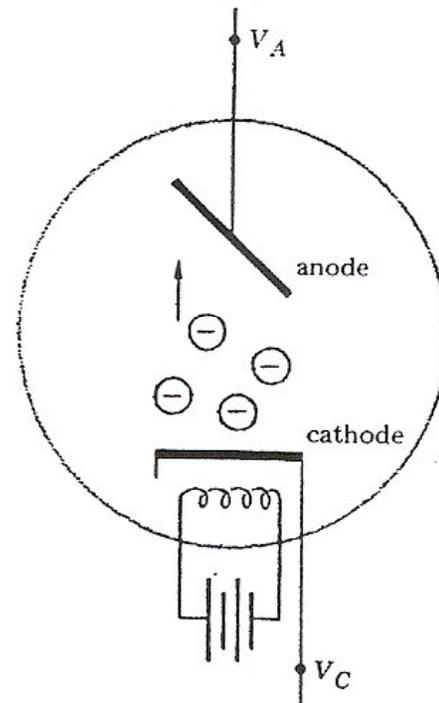


FIGURE 16.18
A vacuum tube. Electrons that evaporate from the heated cathode are accelerated toward the anode, which is maintained at a positive potential with respect to the cathode.



Sinar - X



- Perlambatan secara tiba-tiba dapat menghasilkan sinar-X, yang menggunakan gelombang elektromagnetik yang gelombangnya sangat pendek. Panjang gelombang sinar-X akan lebih pendek jika beda potensial $V_A - V_C$ semakin besar.
- Karena sinar-X dengan panjang gelombang yang pendek lebih besar energinya daripada yang panjang gelombangnya panjang, mesin sinar-X yang digunakan saat ini adalah mesin yang memiliki beda potensial yang besar.

Tabung Katoda

- Tabung sinar katoda digunakan dalam osiloskop dan televise untuk menyediakan atau menghasilkan gambar yang dikendalikan oleh listrik
- Elektron dipancarkan dari katoda dan dipercepat menuju anoda, seperti pada tabung sinar-X. oleh karena itu, akan terdapat hole pada anoda akibat terjadinya sinar katodayang menghilangkan sejumlah elektron

Tabung Katoda

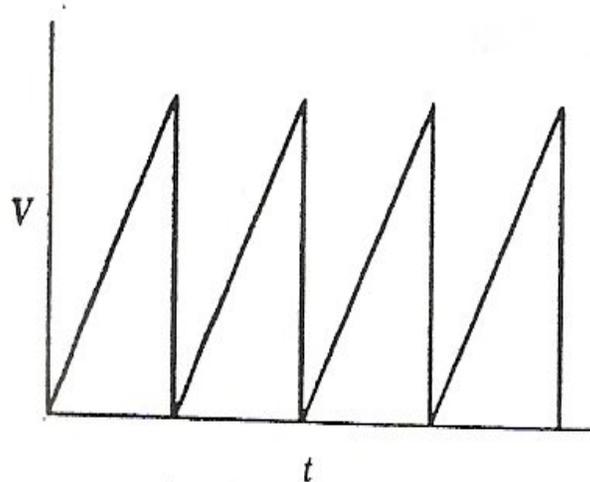


FIGURE 16.20
Time variation of the sweep
potential applied to the horizontal
deflection plates of an oscilloscope.

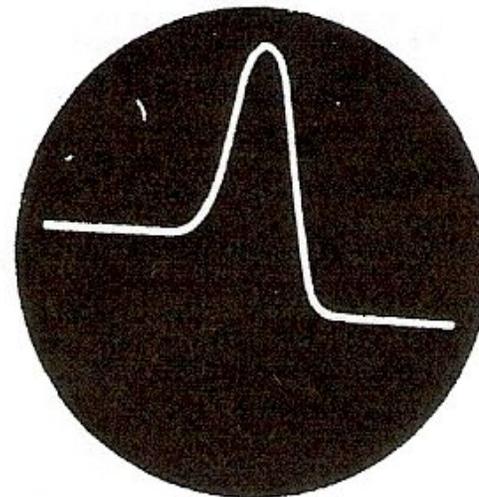
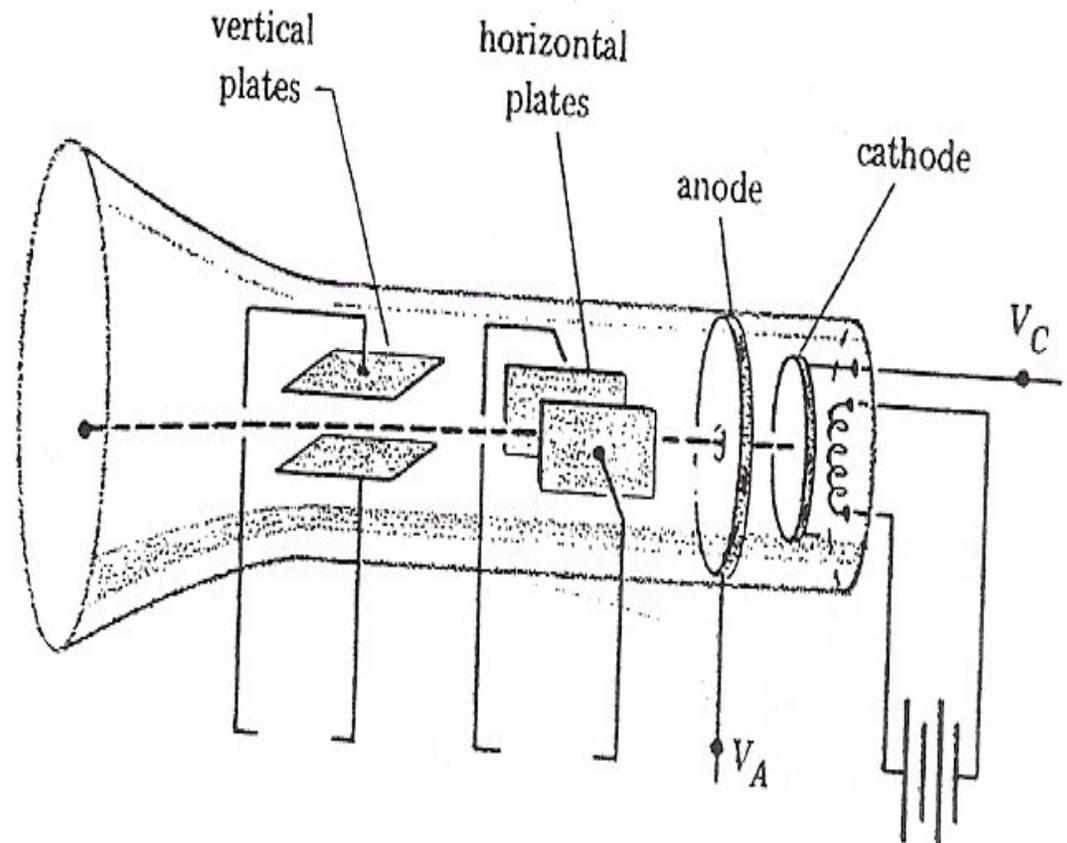


FIGURE 16.21
Action potential of the giant axon
of a squid as displayed on an
oscilloscope.

Tabung Televisi

FIGURE 16.19
Cathode-ray tube. Some electrons pass through the hole in the anode and go on to strike the fluorescent screen. The position of the beam on the screen is controlled by the potentials applied to the deflection plates.

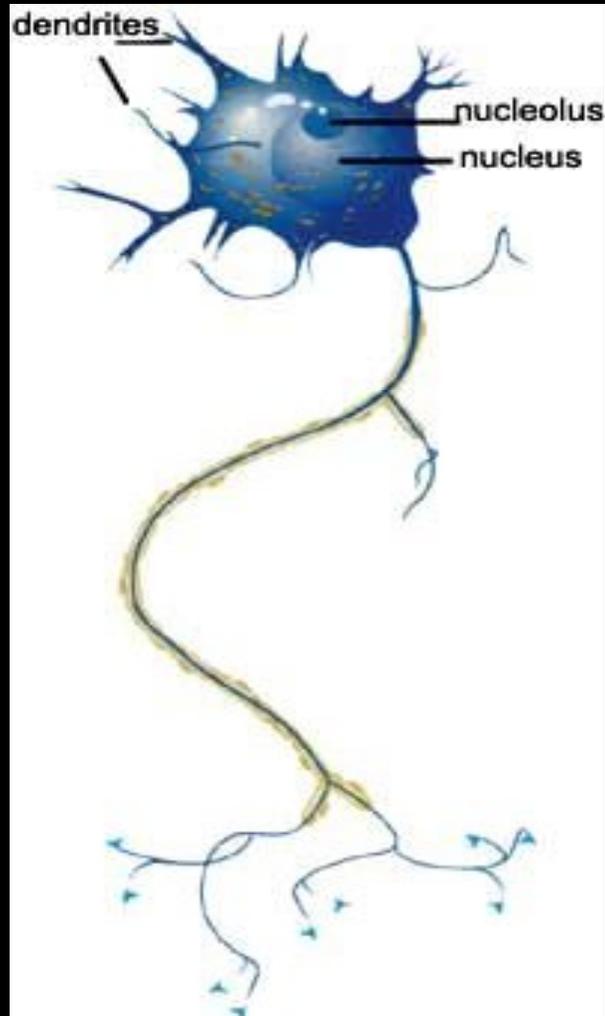


Tabung Televisi



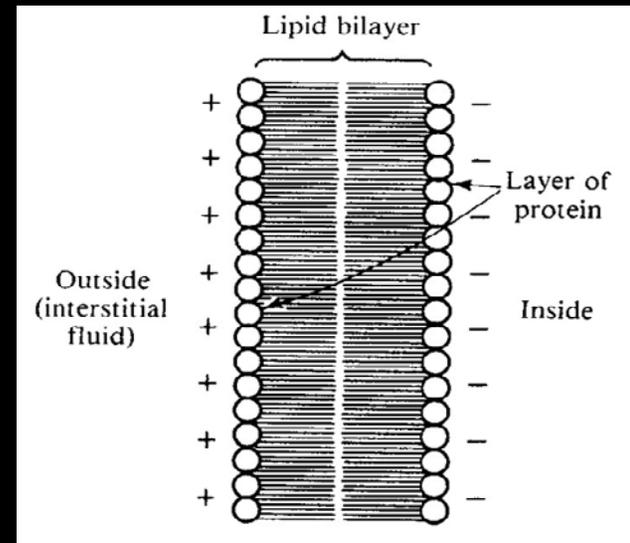
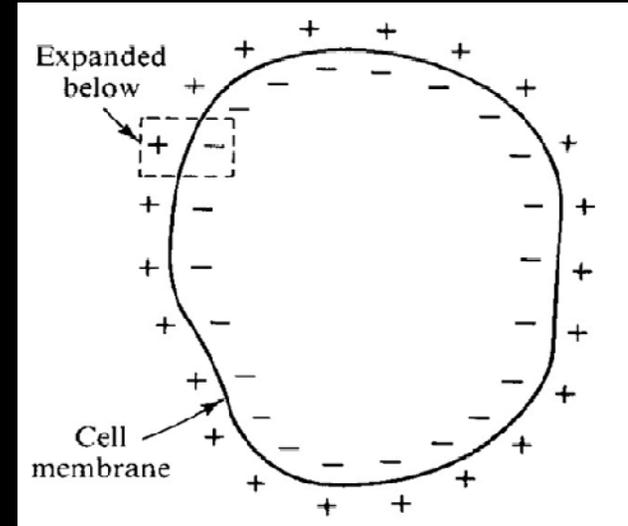
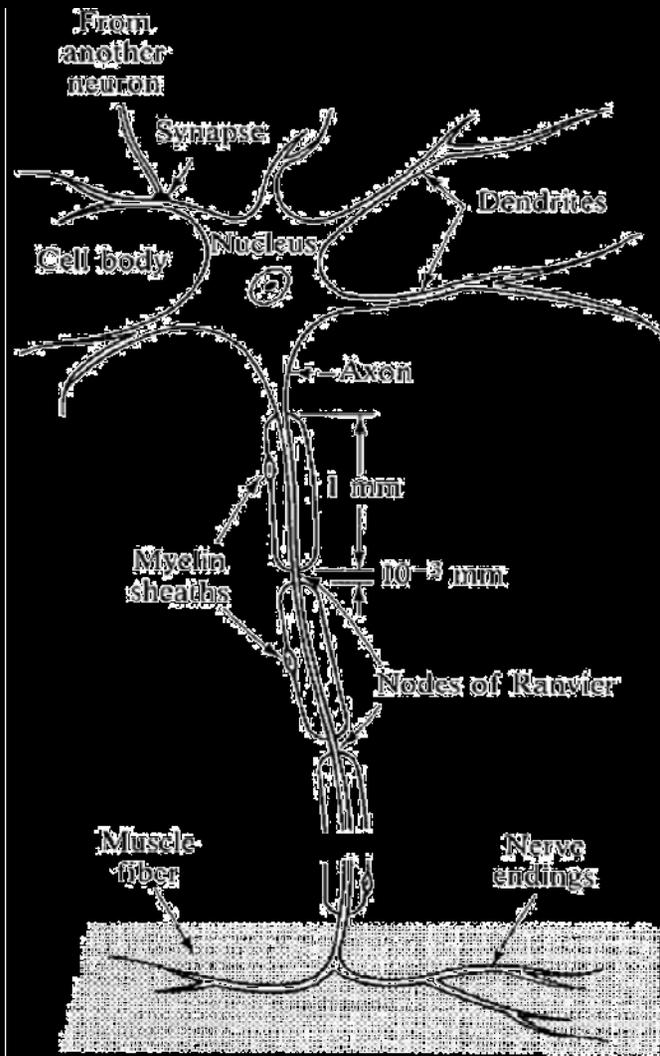
- Gambar terbentuk dari 525 garis horizontal, dan berganti 30 kali tiap sekon
- pada bidang vertikalpun terjadi perambatan yang sama dengan perambatan rata-rata 60 kali per sekon
- Perambatan arah vertikal dan horizontal dihasilkan dari rangkaian listrik dalam alat ini, tetapi di sesuaikan dengan sinyal yang ditransmisikan dari pemancar
- variasi dari intensitas dari berkas seperti berkas balik dan lintangnya akan membentuk partikel gambar

Sistem Syaraf



- Sel saraf atau neuron berfungsi mengirimkan pesan (*impuls*) yang berupa rangsang atau tanggapan
- Jenis sel syaraf:
 - a. sensori
 - b. motori
 - c. intermediet

Sistem Syaraf



Sistem syaraf

Penampang lintang yang kecil dengan tahanan yang tinggi

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

- R : hambatan (Ω)
- ρ : konstanta kesebandingan/ resistivitas (Ω / m)
- L : panjang akson (cm)
- A : luas penampang (cm^2)



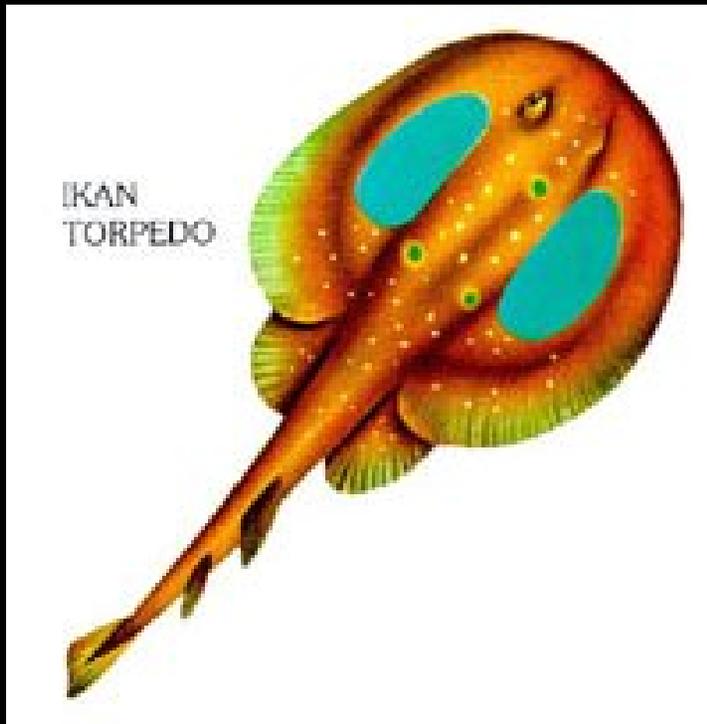
Ikan listrik

- Beberapa ratus species ikan memiliki organ penghasil listrik, namun hanya sedikit yang dapat menghasilkan daya listrik yang kuat.
- Bentuk organ listrik seperti piringan kecil yang memproduksi lendir disebut elektrosit, tersusun dan menyatu di bagian atas dari susunan lain yang sejajar.
- Pada umumnya, semua piringan menghadap arah yang sama yang memuat 150 atau 200 piringan setiap susunannya
- daya listrik sampai 220 volt pada ikan torpedo atau sampai 650 volt pada belut listrik.

Ikan listrik

- Ketika ikan beristirahat, otot-otot yang tidak berhubungan belum aktif. Namun jika menerima pesan dari saraf, akan segera bekerja secara serentak untuk mengeluarkan daya listrik.
- Pada umumnya semua spesies ikan tawar hanya bersifat listrik ringan, kecuali sembilang listrik dan belut listrik. Ikan listrik yang hidup di laut memiliki tenaga listrik yang lebih kuat dan berbahaya, karena air laut mengandung garam membuat dirinya lebih tahan terhadap arus listrik.

Ikan listrik



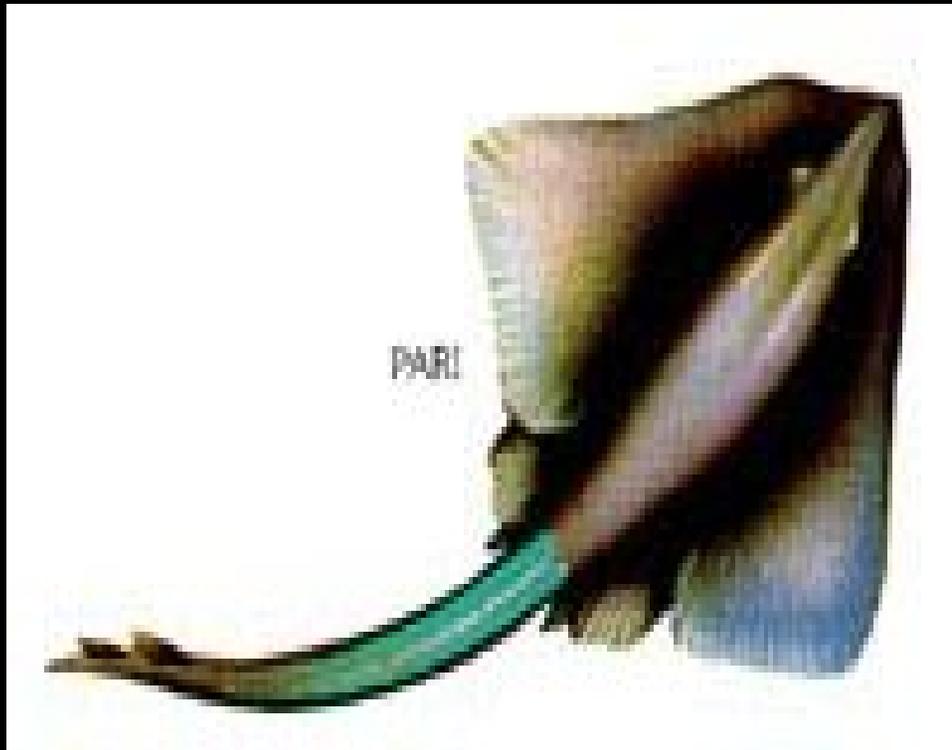
Ikan torpedo, organ listriknya terdapat pada pangkal sirip

Ikan Listrik



Belut listrik, organ listriknya membentuk dua kolom di sepanjang tubuh bagian bawah yang mengirim arus listrik dari ekor sampai kepala

Ikan Listrik



Pari dan Mormyridae memiliki organ listrik di bagian ekor, mereka hanya mampu mengeluarkan daya listrik yang lemah

Ikan Listrik



Pada beberapa Uranoscopidae, organ listriknya terletak di bagian tengah tubuhnya.

Ikan Listrik



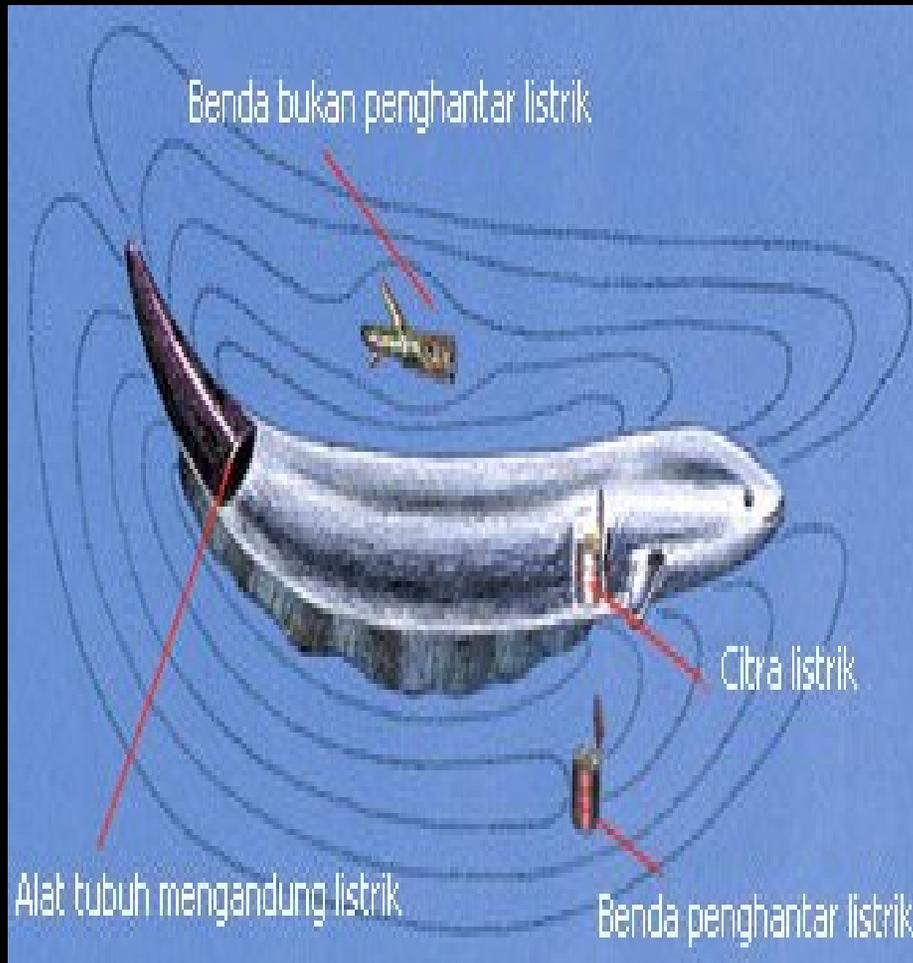
Ikan sembilang, organ tubuhnya ditemukan di kepala

Ikan Listrik



- Belut listrik (*Electrophorus electricus*) adalah sejenis ikan yang dapat menghasilkan aliran listrik kuat (sampai 650 volt) untuk berburu dan membela diri.
- Belut listrik biasa ditemukan di sungai Amazon
- panjang 2,5 m (8,2 kaki) dan berat 20 kg (44 pound)

Ikan Listrik



- memanfaatkan sinyal lemah ini sebagai alat indera. Allah menciptakan sistem indera dalam tubuh ikan ini, yang menghantarkan dan menerima sinyal-sinyal tersebut.
- ikan ini memiliki radar yang memancarkan sinyal listrik dan menerjemahkan perubahan pada medan yang disebabkan oleh benda yang menghambat sinyal-sinyal di sekitar tubuhnya

Isyarat Listrik dalam Tubuh

- EMG (Elektromiogram)

Elektromiogram adalah pencatatan potensial otot biolistrik selama pergerakan otot.

- ENG (Elektroneurogram)

Pembuatan ENG :

a. Untuk mengetahui keadaan lengkungan reflex

b. Untuk mengetahui kecepatan konduksi saraf motoris dan sensoris

c. Untuk menentukan penderita miastenia gravis

Isyarat Listrik dalam Tubuh

- ERG (Elektoretinogram)

Elektoretinogram adalah suatu bentuk kompleks potensial biolistrik yang ada pada retina mata yang dikerjakan melalui rangsangan cahaya pada retina.

- EOG (Elektrookulogram)

Elektrookulogram adalah suatu pengukuran/pencatatan berbagai potensial pada kornea retina sebagai akibat perubahan posisi dan gerakan mata.

- EGG (elektrogastrogram)

Elektrogastrogram merupakan EMG yang berkaitan gerakan peristaltic traktus gastrotestinalis.

Isyarat Listrik dalam Tubuh

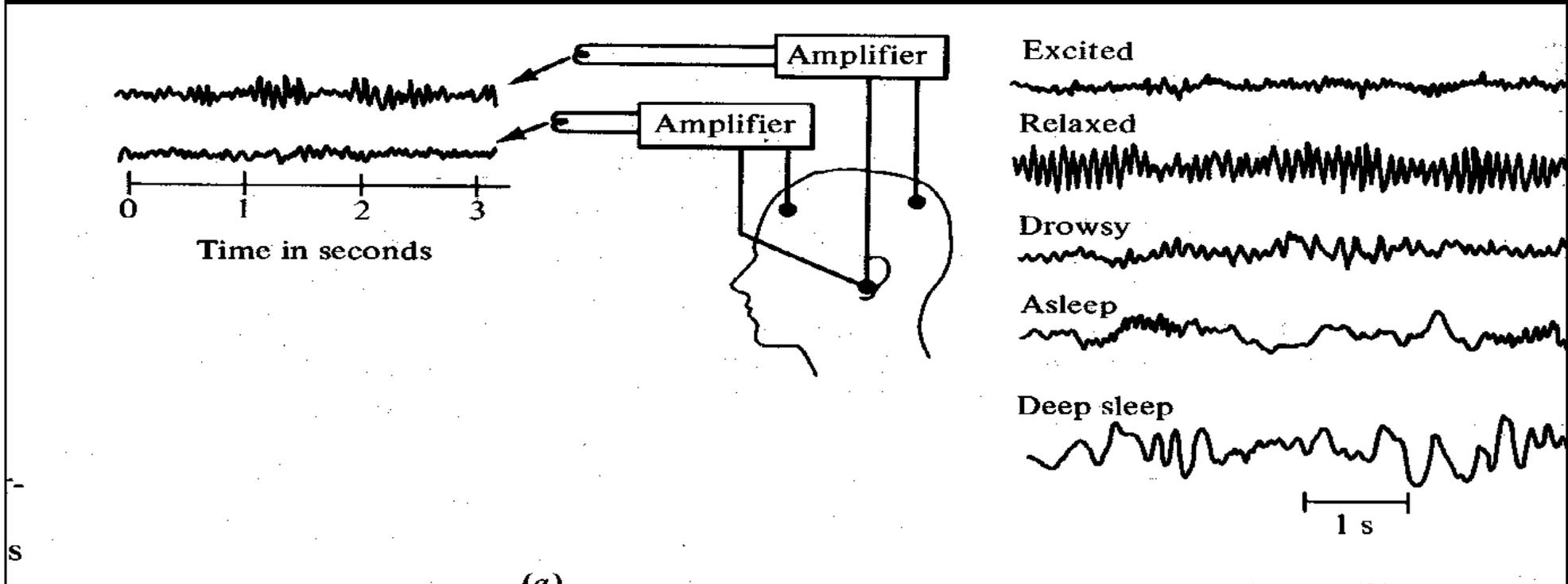
- EEG (elektroensefalogram)

Elektroensefalogram adalah pencatatan potensial listrik otak merupakan sumasi dari potensial aksi sel syaraf di dalam otak.

Tujuan pemeriksaan EEG:

- a. Pada waktu operasi, apabila tidak dapat mempergunakan EKG, dapat mempergunakan EEG sebagai alat monitor
- b. Untuk mendiagnosis epilepsy dan klasifikasi epilepsy.
- c. Untuk menunjukkan tumor otak, dimana aktivitas listrik pada daerah tumor akan menurun

Isyarat Listrik dalam Tubuh



Seperti halnya pada ECG, aktivitas otak dapat dimonitor dengan memasang beberapa elektroda pada posisi tertentu. Isyarat listrik yang dihasilkan dapat untuk mendiagnosa gejala epilepsi, tumor, gegar otak dan kelainan otak lainnya.

Isyarat Listrik dalam tubuh

- EKG (Elektrokardiogram)

Elektrokardiogram adalah merupakan pencatatan isyarat biolistrik jantung, dilakukan pada permukaan kulit.

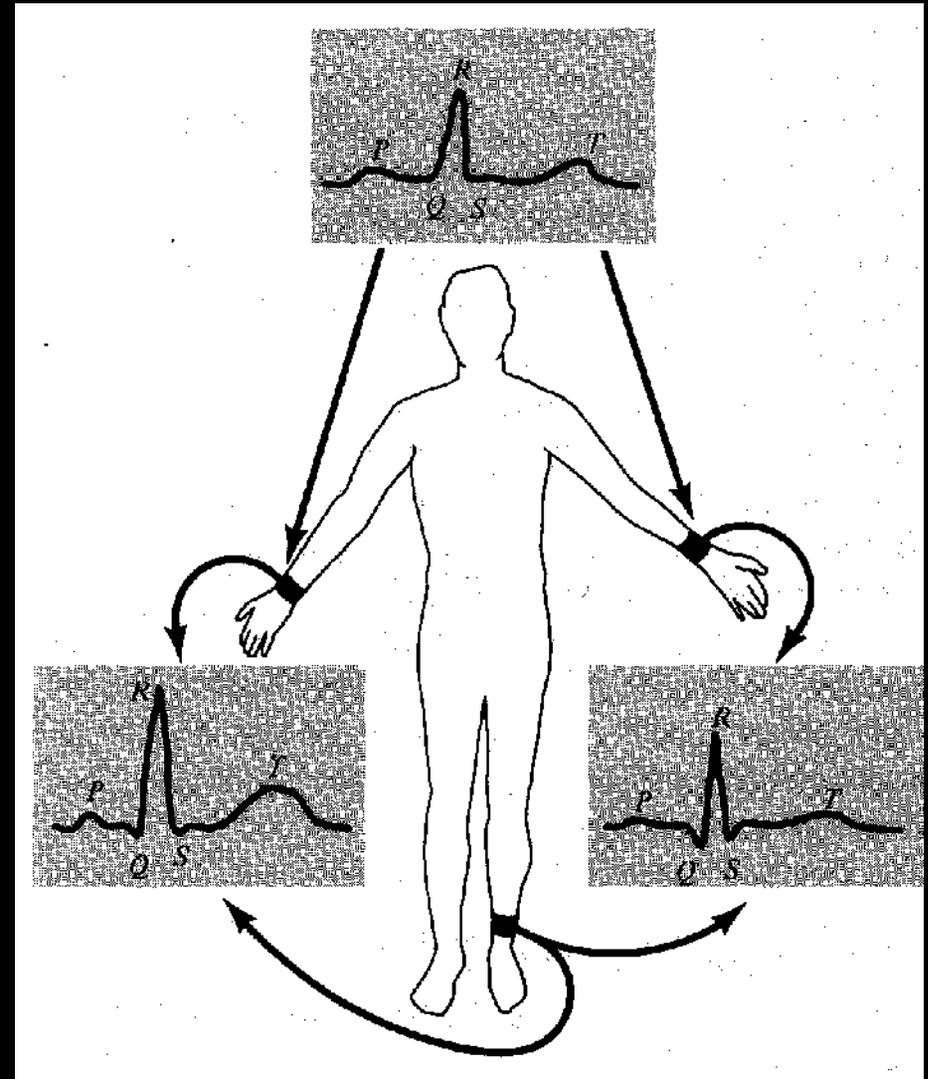
Aktifitas biolistrik pada suatu otot dapat menyebar ke seluruh tubuh seperti gelombang pada permukaan air.

Pengamatan pulsa listrik tersebut dapat dilakukan dengan memasang beberapa elektroda pada permukaan kulit.

Hasil rekaman isyarat listrik dari jantung (*electrocardiogram-ECG*) digunakan untuk diagnosa kesehatan.

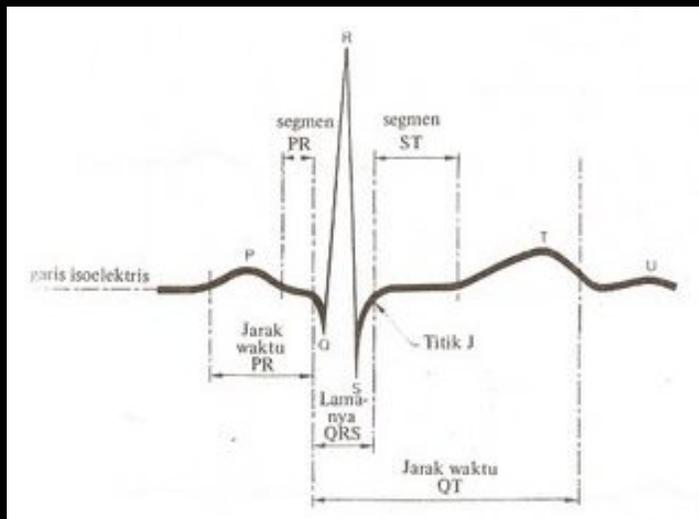
Isyarat Listrik dalam Tubuh

- Gelombang P: hasil depolarisasi dan kontraksi *atria*.
- PQRS: hasil depolarisasi dan kontraksi *ventricles*.
- Gelombang T: hasil repolarisasi *ventricle* untuk persiapan kontraksi berikutnya.



Isyarat Listrik dalam Tubuh

- suatu gambaran grafis dari perbedaan potensial antara dua titik pada permukaan tubuh. Dengan ini terjadi kurva, yang terdiri dari berbagai puncak, yang terdiri dari berbagai puncak. Puncak yang menuju ke atas disebut positif, dan yang menuju ke bawah disebut negatif.





TERIMAKASIH