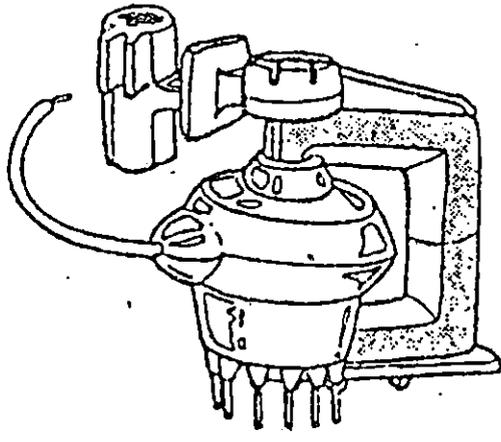


831/H.D.1-8

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
KOLEKSI BIDANG ILLI.
TIDAK DIPINJAMKAN
KHUSUS DIPAKAI DALAM PERPUSTAKAAN

TELEVISI I



MILIK UPT PERPUST. KIA
- IKIP - PADANG -

oleh

Drs. Yusri Abd Hamid

Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan
Institut Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Padang

1985

KATA PENGANTAR

Buku televisi I merupakan dasar-dasar umum tentang teori televisi yang menunjang mata kuliah Televisi di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika FPTK IKIP Padang, dan akan diiringi dengan buku berikutnya.

Penulis merasakan saat ini masih sedikit literatur tentang Teori Televisi yang beredar, pada umumnya buku-buku yang ada dipergustakaan dalam bahasa Inggris, sebahagian besar mahasiswa merasa sulit untuk mempelajarinya.

Dalam uraian buku ini masih menggunakan istilah asing yang belum dialihkan kedalam bahasa Indonesia, namun sebagian telah diusahakan untuk dialihkan kedalam bahasa Indonesia. Pasti masih terdapat kekurangan dalam buku ini dikarenakan keterbatasan penulis, untuk itu penulis dengan senang hati menerima kritikan yang membangun demi kesempurnaan buku ini pada kesempatan yang lain.

Kemudian dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan yang telah membantu tersusunnya buku ini sedemikian rupa.

FPTK IKIP PADANG
1985

PENULIS.

MIDIA TERPUSTAKAAN IKIP PADANG	
DITERIMA TGL	23 September 85
SUMBER/HARGA	Hadiah
KOLEKSI	IC1
NO INVENTARIS	831/11d/85 - t 0621
KLASIFIKASI	621.388 Ham 10

DAFTAR ISI

BAB	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
I. PENDAHULUAN	1
II. PEMANCAR TELEVISI	3
A. Sistem Pengiriman Sinyal	3
B. Memproduksi Gambar	5
III. PENGULASAN DAN DEFLEKSI	7
A. Pengulasan	7
B. Elemen Gambar	10
C. Gambar Bergerak	12
D. Frame dan Frekuensi Medan Gambar	13
1. Jumlah garis	14
2. Jumlah frame	14
E. Frekuensi Penelusuran	15
F. Sinkronisasi	16
G. Blanking	17
H. Garis Penelusuran Berjaln	18
VI. SINYAL GAMBAR GABUNGAN	22
A. Sinyal Gambar	22
B. Pola Pengetesan	22
C. Pulsa Sinkronisasi	24
D. Pulsa Blanking	26

E. Pulsa Penyama	27
V. LAYAR TELEVISI	29
A. Tabung Gambar	29
1. Tegangan elemen pemanas	32
2. Tegangan anoda	32
3. Bagian luar tabung gambar	33
4. Cara kerja tabung televisi	34
B. Pemokusan Elektron	35
C. Permukaan Flourecent	36
D. Layar Alumenium	37
E. Struktur Lapisan Tabung Gambar	40
VI. SINYAL PEMBAWA GAMBAR	42
A. Transmisi Negatip	42
B. Transmisi Ban Sisi	43
C. Kanal dan Karakteristik Sinyal TV	45
1. Kanal bakuan	45
2. Kanal pemancaran	46
3. Sifat gelombang pembawa	48
4. Bayangan hantu	50
VII. DIAGRAM BLOK PENERIMA TELEVISI	51
A. Diagram Blok	51
B. Bagian Penerima Gambar	54
1. Pemisah kanal	54
2. Penguat frekuensi menengah gambar	56
3. Detektor gambar	58

4. Pengendali sinyal gambar	59
5. Rangkaian penguat otomatis	61
C. Bagian Produksi Gambar	63
1. Penghasil sinyal gambar	63
a. Peralatan penguat gambar	65
b. Sinyal gambar dan penghasil gambar ...	65
2. Layar televisi	67
D. Sinkronisasi	67
1. Pemisah sinkron	68
2. Osilator vertikal	70
a. Rangkaian pengatur vertikal	71
b. Penguat akhir vertikal	72
3. Osilator horizontal	73
a. Rangkaian pengatur penguat akhir	74
b. Penguat akhir hirizonfal	75
4. Transformator fly back	76
DAFTAR KEPUSTAKAAN	78

B A B I

P E N D A H U L U A N

Pemakaian televisi dalam dasa waraa ini semakin maju, yang merupakan media hiburan dan media pendidikan dalam bidang pendidikan. Arti yang sebenarnya dari kata televisi adalah melihat jarak jauh, dengan arti kata bahwa melalui media televisi ini manusia dapat melihat kejadian-kejadian dari suatu daerah, baik dia merupakan peristiwa-peristiwa bersejarah ataupun peristiwa lainnya. Tentu saja kejadian atau peristiwa tersebut harus dirubah terlebih dahulu dalam bentuk sinyal listrik yang akan dipancarkan ke penerima televisi itu sendiri, sama halnya dengan pemancar radio dan penerima yang mentransmisikan informasi suara.

Secara jelasnya sistem televisi mengnadung informasi visual (gambar) dan informasi suara yang telah dirubah terlebih dahulu dalam bentuk sinyal listrik gambar untuk diteruskan ke penerima televisi. Kemudian gambar (image) ditampilkan kembali melalui layar fluorescent pada tabung gambar.

Pada sistem televisi monochrome atau yang lebih dikenal dengan televisi hitam-putih, gambar dihasilkan sebagai bayangan putih, abu-abu dan hitam. Sedangkan untuk televisi warna dilengkapi dengan beberapa bagian utama untuk menghasilkan warna asli sebagai kombinasi sinar merah hijau dan biru.

Teknik televisi telah dikembangkan sejak tahun 1941 . Dengan percobaan-percobaan yang dilakukan kemampuan menghasilkan gambar secara elektronik, telah digunakan sekarang dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan.

Ada beberapa sistem pemancaran sinyal televisi yang dipakai dewasa ini, sistem tersebut adalah FCC dan CCIR. Sistem FCC dipakai di Amerika Serikat dan CCIR di Eropah. Indonesia menganut sistem CCIR.

Perbedaan kedua sistem ini adalah pada frekuensi yang digunakan. Sistem FCC menggunakan frekuensi 60 Hz dan 15750 Hz, dan sistem CCIR menggunakan frekuensi 50 Hz dan 15.625 Hz masing-masing untuk vertikal dan horizontal.

B A B II

PEMANCAR TELEVISI

Pemancar televisi bekerja mengirim informasi gambar dan suara ke segala arah. Dengan demikian informasi yang dikirimkan ini diterima dan diproses pada penerima televisi. Pemancaran sinyal dapat dilakukan di udara bebas atau melalui kabel. Sistem perkabelan dipakai dalam bidang industri, kedokteran, pendidikan dan keperluan lain yang jaraknya lebih dekat dengan pemancar.

A. Sistem Pengiriman Sinyal

Alat pengirim informasi yang utama pada stasiun pemancar adalah antena, antena ini meradiasikan gelombang elektromagnetik sehingga dapat ditangkap oleh antena penerima. Untuk keperluan komersial stasiun pemancar dapat mengirimkan sinyalnya dalam jarak 40 Km - 120 Km untuk semua arah.

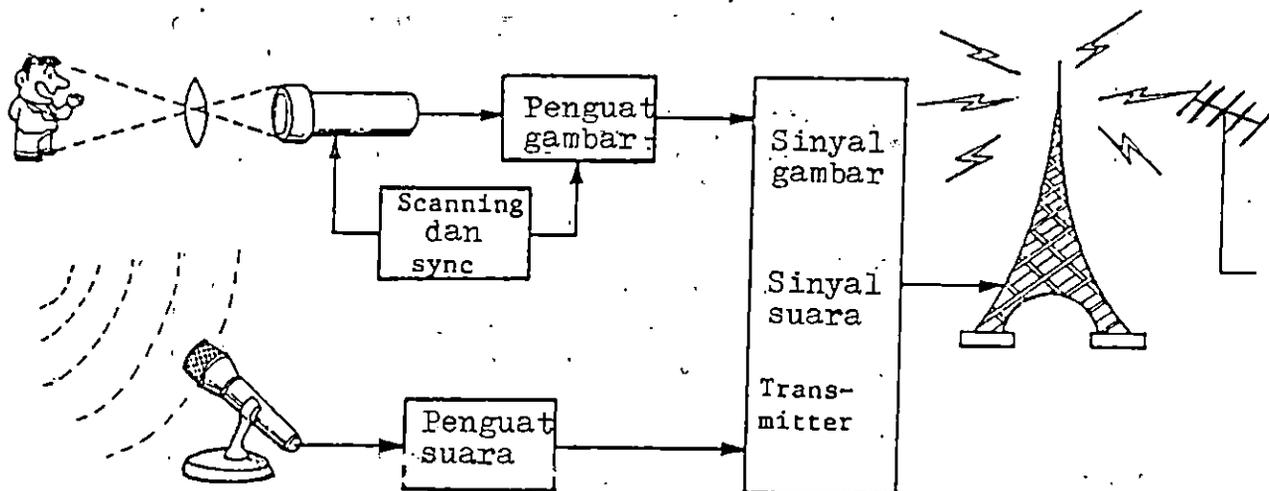
Radiasi gelombang dalam dua bentuk pembawa gelombang RF yang dimodulasikan dengan informasi yang diinginkan. Dua jenis modulasi yang digunakan untuk mengirim informasi yaitu Amplitudo modulasi (AM) untuk sinyal gambar dan Modulasi frekuensi untuk sinyal suara.

Pengiriman sinyal suara, sinyal ini terlebih dahulu dirubah oleh mikrofon dalam bentuk sinyal audio. Kemudian sinyal audio diperkuat untuk dikirimkan ke penerima, sedangkan gambar yang akan dikirimkan ini dirubah o -

oleh tabung kamera dalam bentuk sinyal gambar kedalam sinyal listrik. Tabung kamera adalah tabung cathode-ray dengan plat bayangan photoelectric.

Sinyal listrik dari kamera menjadi sinyal video, yang berisikan sinyal informasi gambar, sinyal ini diperkuat dan dihubungkan ke pemancar untuk dikirimkan ke penerima.

Sinyal gambar dan sinyal suara yang telah dimodulasi dikirim melalui antena, masing-masing sinyal gambar dan sinyal suara termasuk dalam suatu kanal pandaran dalam daerah tertentu. Lebar band kanal televisi yang digunakan di Indonesia sesuai dengan perjanjian komunikasi dipilih sistem CCIR, besarnya adalah 7 MHz terdiri dari sinyal gambar dan sinyal suara.



Gambar 1. Diagram blok sistem pemancar televisi.

Pada penerima digunakan satu antena untuk gambar dan suara, sinyal yang dikirimkan ini ditangkap oleh antena penerima dalam bentuk sinyal pembawa gambar dan suara. Kemudian sinyal ini diperkuat dan dideteksi dalam penerima televisi, sinyal yang dideteksi terdiri dari sinyal gambar yang mempunyai informasi untuk diproduksi kembali pada layar televisi.

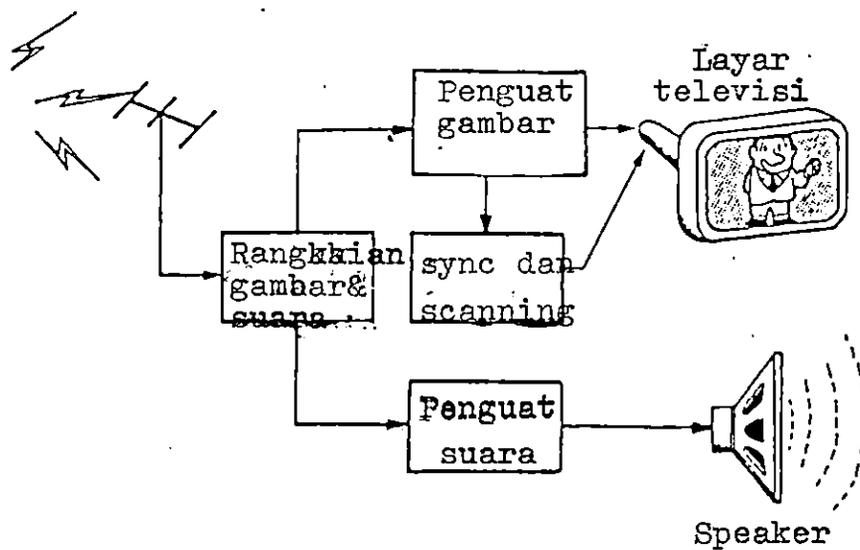
B. Memproduksi Gambar

Tabung gambar sama dengan tabung cathode-ray yang digunakan pada osiloskop. Gelas pelindungnya berisikan struktur elektron penembak untuk menghasilkan sinar elektron pada layar fluoresent. Layar fluoresent ini akan menyala/bersinar bila ditumbuki oleh berkas elektron.

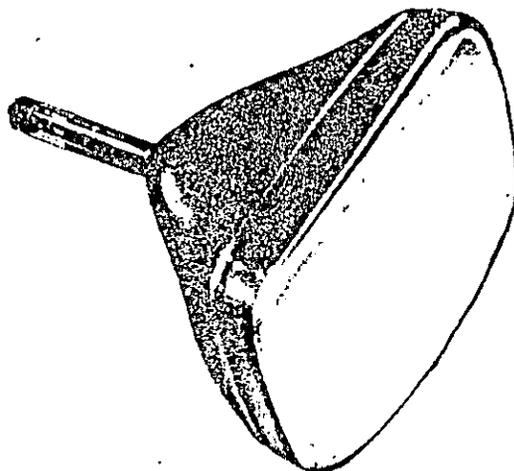
Sinyal gambar yang diterima pada penerima televisi dirubah dan diperkuat kemudian diteruskan ke tabung gambar, sinyal tersebut masih dalam sinyal listrik yang akan menjadi cahaya.

Bila tegangan sinyal yang menuju kontrol grid kurang negatip, arus sinar elektron naik/bertambah sehingga terjadi bintik cahaya pada layar yang cukup terang. Tegangan grid lebih negatip akan mengurangi terang cahaya.

Sinyal suara yang diterima kemudian dideteksi dan dikirim ke penguat suara, sinyal ini lebih lanjut dikirim ke speaker sehingga suara dapat didengar kembali.



Gambar 2. Diagram blok sistem penerima televisi



Gambar 3. Tabung gambar (layar televisi)

B A B III

PENGULASAN DAN DEFLEKSI

Televisi merupakan suatu metoda untuk menghasilkan beberapa gambar. Gambar yang ditunjukkan itu bergerak secara cepat, sebenarnya dia berganti satu demi satu gambar sehingga kelihatan tetap.

A. Pengulasan

Pengulasan yaitu suatu kejadian tata urutan penelusuran elemen gambar langkah demi langkah, yang dimulai dari kiri menuju ke kanan. Pengulasan ini dikerjakan pada pemancar (unit kamera) dan pada penerima ditabung gambar. Perinsipnya adalah seperti orang membaca tulisan dari suatu halaman buku.

Pengulasan dilakukan secara berurutan dari garis horizontal. Setelah selesai satu garis kemudian disusul garis berikutnya dan letak garis itu dibawah garis semula, hal ini mungkin dilakukan untuk satu sinyal gambar mencakup semua elemen yang harus ditelusuri gambar. Secara cepat dapat dikatakan bahwa sinyal gambarkelihatan satu variasi saja. Pada keadsan lain dikatakan sinyal gambar diulas secara berurutan dalam waktu tertentu.

Sistem pembentukan gambar pada layar televisi berbeda dengan fotografis, pembentukan gambar pada fotografis terjadi dalam satu waktu, sedangkan untuk televisi gambar itu terbentuk garis demi garis.

Faktor waktu merupakan alasan mengapa gambar televisi dapat terjadi mereng ke arah diagonal layar dan dapat juga bergerak ke atas atau ke bawah dari permukaan layar televisi.

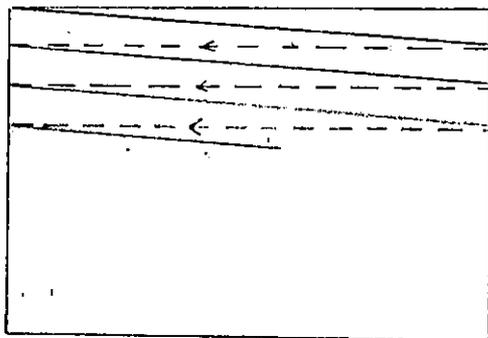
Garis-garis penelusuran berkerja secara berurutan dapat digambarkan seperti gambar 4. Garis putus-putus adalah garis balik pengulangan, jika garis penelusuran ini telah sampai pada bagian bawah sudut kanan layar TV maka garis ini kembali ke bagian atas untuk mengulas garis berikutnya.

Urutan penelusuran garis untuk semua elemen gambar dapat diuraikan seperti berikut ini :

1. Sinar elektron menelusuri satu garis horizontal yang mencakup semua elemen gambar pada garis tersebut.
2. Pada akhir masing-masing garis penelusuran sinar elektron kembali secepatnya ke bagian kiri untuk memulai pengulangan berikutnya. Waktu kembali ini disebut dengan retrace, dalam hal ini tidak ada informasi gambar yang diulas baik ini untuk tabung kamera ataupun untuk tabung gambar oleh karena waktu tidak dibutuhkan dalam bentuk informasi gambar.
3. Saat sinar elektron kembali ke posisi sebelah kiri layar maka untuk posisi vertikal garis tersebut turun oleh karena itu sinar elektron akan me

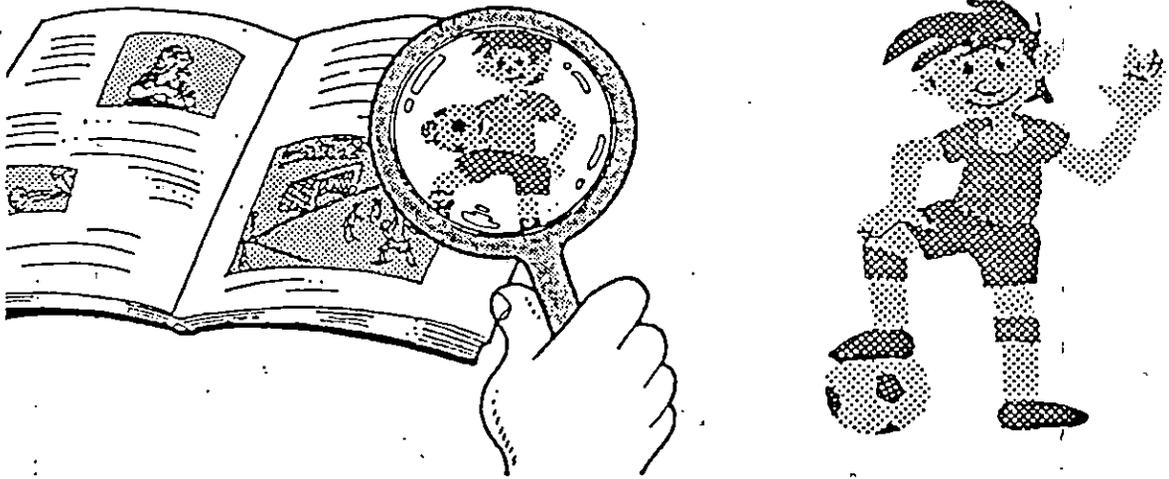
nelusuri garis bawah bukan pada tempat yang telah terjadi pengulasan diatas, hal ini dikerjakan oleh sinar elektron penelusuran vertikal.

Satu posisi gambar yang terjadi disebut dengan satu frame (bingkai). Satu frame terdiri dari banyak titik yang disebut dengan elemen gambar.



Gambar 4. Penelusuran garis horizontal

Bila suatu gambar diambil dari suatu buku dan kemudian diperbesar dengan suatu alat kaca pembesar akan kelihatan titik-titik gambar, titik gambar ini lebih jelas kelihatan pada gambar 5 b berikut ini.



Gambar 5. Elemen gambar

Jumlah titik-titik yang lebih banyak detail gambar akan lebih besar pula. Semua sistem televisi didasari kepada prinsip ini yang sangat sederhana.

B. Elemen Gambar

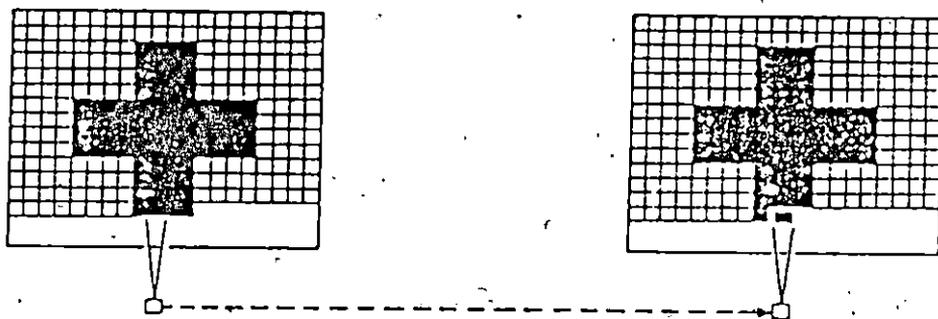
Setiap orang dapat melihat gambar yang dibuat pada kertas koran atau majalah. Gambar ini dibuat dengan titik-titik gelap dan terang yang sangat banyak, titik ini disebut dengan elemen gambar,

Gambar berikut ini diperlihatkan cara menghasilkan gambar yang dikirim oleh pemancar yang merupakan suatu bayangan hitam dengan latar belakang putih. Gambar ini di bagi dalam beberapa daerah elemen hitam dan putih.

Jika diatas dikatakan bahwa elemen gambar yang ter-

dapat pada kertas koran mempunyai elemen gambar yang lebih besar maka untuk televisi yang juga menggunakan sistem elemen gambar tetapi elemen itu lebih kecil. Masing-masing elemen gambar terdiri dari bagian kecil detail gambar. Daerah atau bagian hitam yang kelihatan pada gambar mempunyai elemen gambar yang hitam lebih banyak. Bagian yang terang mempunyai banyak elemen gambar abu-abu.

Memproduksi gambar pada layar televisi dapat dikerjakan dengan cara mengkopi elemen gambarnya secara tepat. Salah satu cara dapat dijelaskan seperti gambar berikut ini.



Gambar 6. Memproduksi gambar dengan masing-masing elemen gambar.

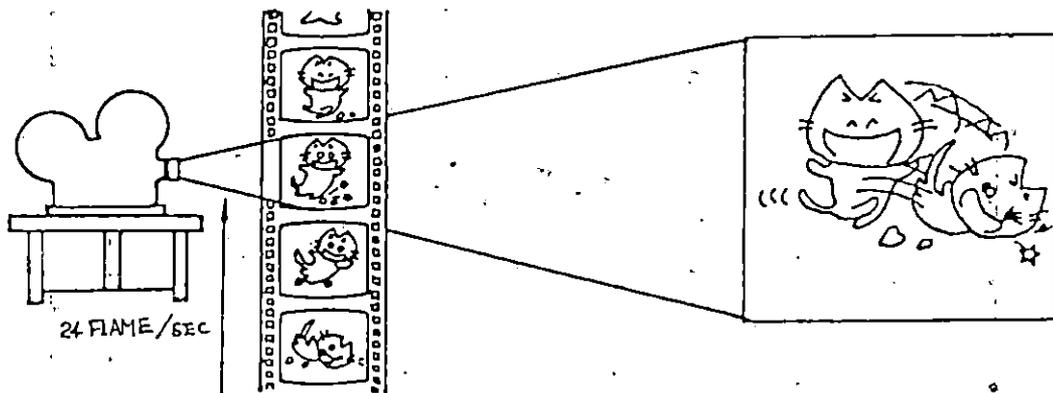
Gambar diatas memperlihatkan bagaimana mentransfer gambar yang hitam dari sebelah kiri hingga terbentuk gambar pada bahagian kanan. Kita mulailah dengan kedua-dua frame sebelah kiri dan kanan, sebelah kanan terlihat elemen itu terbagi dalam bentuk elemen-elemen. Masing-masing elemen gambar dihasilkan kembali dengan

tepat dalam posisi yang sama, bila pekerjaan ini telah selesai kita dapat melihat bentuk gambar yang dihasilkan persis seperti gambar aslinya.

C. Gambar bergerak

Apabila semua elemen gambar telah dilengkapi, mata kita akan melihat sebuah gambar. Pergantian gambar berikutnya harus diperlihatkan dengan suatu cara pergerakannya yang sangat halus sekali.

Gambar berikut diperlihatkan suatu contoh pergerakan film, gambar pada film ini dijalin secara seri, masing gambar sedikit berbeda dari yang berikutnya. Jika gambar ini bergerak didepan lampu proyektor maka suatu bayangan akan diproyeksikan pada layar, dan bayangan muncul bergerak.



Gambar 7. Gerakan gambar didepan proyektor

Jumlah frame gambar yang kelihatan setiap detik perlu sekali dibicarakan. Apabila gambar ini terjadi da

lam beberapa frame tiap detik maka akan terjadi berkedip, hal ini biasa disebut dengan " flicker " (Grob, hal. 20).

Kejadian berkedip pada televisi tidak diharapkan, karena sangat mengganggu dalam pemandangan kita.

Gerak gambar sebanyak 24 frame didepan proyektor per detik masih dapat dimonitor dengan mata gerakannya oleh karena itu untuk menghindari gerakan/keadaan berkedip itu harus ditutupi, gerakan ini ditutup dengan dua kali gerakan semula, akibatnya mata akan melihat 48 frame per detik, hal ini tidak dapat diikuti dengan mata sehingga fliker tidak terjadi.

D. Frame dan Frekuensi Medan Gambar

Metoda yang digunakan pada televisi untuk menghasilkan gerak sama dengan gerakan gambar yang telah dibicarakan diatas. Tentusaja jumlah frame yang ditampilkan setiap detik menghasilkan gerakan. Jumlah frame pada televisi adalah 25.

Setiap 25 frame per detik akan menghasilkan gerak namun keadaan gerak yang tetap ini tidak dapat untuk membatasi fliker. Guna menghindari fliker pada televisi digunakan sifat-sifat yang sama seperti gerakan gambar, masing-masing frame dibagi dalam dua bagian. Akan tetapi pada televisi secara teknik tidak mungkin dibagi masing-masing frame dengan menggunakan pembatas.

Pembagian frame dalam dua bagian maka untuk masing masing frame ditelusuri oleh sinar elektron dua kali.

Pertama sekali ditelusuri adalah garis horizontal yang ganjil dan yang kedua adalah garis horizontal yang genap.

1. Jumlah garis

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa jumlah elemen gambar yang lebih banyak dan memberikan detail gambar yang lebih besar. Karena jumlah garis horizontal yang lebih besar detail gambar yang kelihatan lebih besar pula.

Jumlah garis dalam satu frame untuk sistem televisi yang berlaku ada dua katagori/sistem yaitu sistem FCC dan sistem CCIR. Untuk negara Indonesia digunakan sistem CCIR, menurut sisten ini jumlah garis per frame yang telah distandarkan adalah 625 garis. Lebar kanal sebesar 7 MHz berbeda dengan sistem FCC.

2. Jumlah prame

Masing-masing frame harus ditelusuri sebanyak 625 garis. Setelah masing-masing garis yang disinari dengan sinar elektron bergerak kebawah dengan demikian tidak ada garis yang akan ditelusuri dua kali. Apabila semua garis dari atas sampai kebawah telah ditelusuri, penelusuran satu frame telah lengkap.

Kemudian sinar elektron kembali keatas untuk memulai penelusuran frame berikutnya. Proses ini berulang sendiri 25 kali per detik. Maksudnya 25 frame ditelusuri dalam satu detik, oleh karena frekuensi

penelusuran vertikal adalah 25 Hz. Frekuensi ini adalah setengah frekuensi jala-jala listrik 50 Hz.

Jumlah garis yang ditelusuri untuk frame gan - jil dan genap sebanyak $312 \frac{1}{2}$ garis masing-masingnya disebut dengan " field ". Dua Field sama dengan satu frame. Mata manusia dapat melihat 50 field per detik dan ini menghapuskan fliker (Sony; Text Book hal. 9).

E. Frekuensi Penelusuran

Ada 50 field per detik dalam hal ini menghapus fliker pada penerima televisi, maksudnya bahwa sinar elektron harus menelusuri dari titik atas layar sampai ke bawah layar sebanyak 50 kali per detik. Maka dalam hal ini disebut frekuensi defleksi vertikal 50 Hz. Waktu penelusuran masing-masing siklus adalah $\frac{1}{50}$ detik.

Karena garis yang ditelusuri dalam satu field $312,5$ garis, maka jumlah garis dalam satu detik diperoleh sebagai berikut :

$$312 \frac{1}{2} \times 50 = 15.625 \text{ garis}$$

Artinya bahwa sinar elektron harus menelusuri garis horizontal sebanyak 15.625 kali per detik. Hal ini disebut dengan frekuensi defleksi horizontal.

Waktu penelusuran satu garis horizontal adalah $\frac{1}{15.625}$ atau :

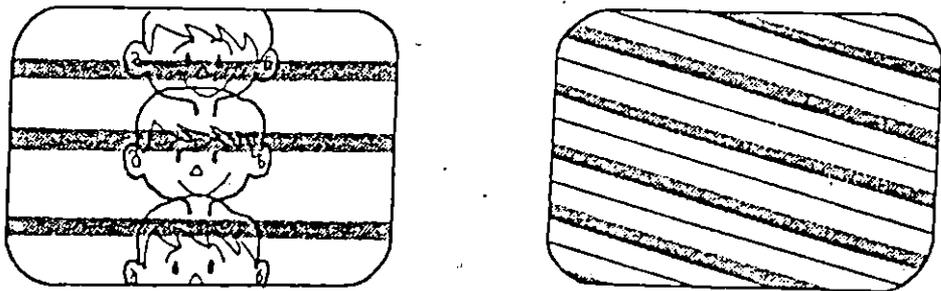
$$\begin{aligned} \text{Waktu H} &= 1.000,000/15.625 \text{ micro detik} \\ &= 64 \text{ micro detik} \end{aligned}$$

Waktu yang dibutuhkan ini sangat pendek. Elemen-
diisi oleh masing-masing garis horizontal. Frekuensi
elemen gambar dapat dihitung kira-kira 4 MHz sampai
dengan 5 MHz (Sony; Text Book, Hal. 10).

F. Sinkronisasi

Pemancaran pada stasion televisi gambar yang dipan-
carkan itu dibagi dalam frame, field, garis dan elemen
gambar dengan menggunakan kamera. Gambar yang muncul
pada layar televisi dengan semua informasi gambar ha-
rus dijalin tepat mulai sisi kanan.

Jika penerima tidak sinkron dengan stasion peman-
car akan kelihatan gambar pada layar televisi berge-
rak keatas dan kebawah ataupun terjadi garis diagonal
yang tidak sempurna seperti pada gambar.



Gambar 8. Gambar tidak sinkron

Agar mendapatkan sinkronisasi antara penerima dan
pemancar televisi dikirim suatu pulsa yang disebut de-
ngan " Pulsa Sinkronisasi ", pulsa ini dikirim dengan
informasi gambar.

MILIK UPT. PERPUSTAKAAN
- IKIP - PADANG -

Pulsa sinkronisasi dikirim oleh pemancar harus mempunyai waktu yang tepat dengan bentuk pulsa segi empat yang akan mengontrol rangkaian pemelusuran pada penerima televisi.

Pulsa ini terjadi selama sinar elektron dalam keadaan padam. Waktu ini disebut dengan " blanking ", hal ini akan dibicarakan lebih lanjut dalam bab berikutnya.

Pulsa sinkronisasi horizontal terdapat pada akhir masing-masing garis horizontal, dan pulsa ini menyebabkan mulainya horizontal retrace. Pulsa sinkronisasi vertikal terjadi pada akhir masing-masing field, dan ini menyebabkan mulainya vertikal retrace.

G. B l a n k i n g

Setelah sinar elektron bersihar menelusuri elemen-elemen gambar dalam satu garis horizontal, sinar elektron ini akan kemabli ketempat semula dimana sinar elektron dimulai, keadaan balik ini disebut dengan " blanking ". Maksud dari blanking adalah untuk mencegah sinar elektron tampak selama retrace. Blanking horizontal terjadi pada akhir tiap-tiap garis horizontal atau 15.625 kali per detik (frekuensi = 15.625 Hz). Vertikal blanking terjadi pada akhir tiap-tiap field atau 50 kali per detik.

Blanking dan retrace berkerja pada dasarnya sama untuk masing-masing penelusuran horizontal dan vertikal. Pulsa blanking menyebabkan sinar elektron padam kemudi-

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
- IKIP - PADANG -

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
KOLEKSI BIDANG
TIDAK DIPINJAMKAN
KHUSUS DIPAKAI DALAM PERPUSTAKAAN

621.388

Ham

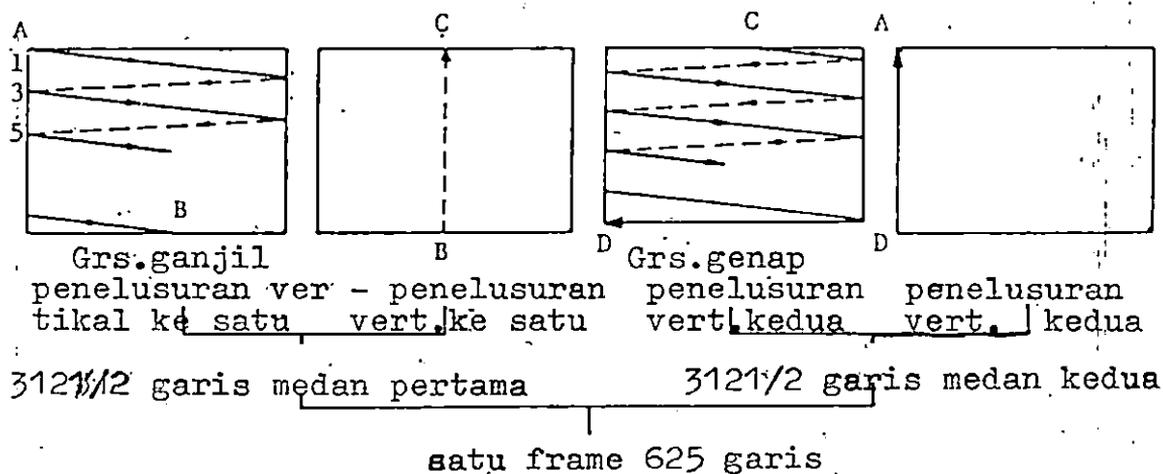
ti

an pulsa sinkronisasi mulai untuk retrace dan jika retrace telah lengkap pulsa blanking berhenti dan kemudian sinar elektron mulai menelusuri elemen-elemen gambar kembali.

H. Garis Penelusuran Berjalin

Seperti apa yang telah diterangkan sebelumnya, untuk menghindari kerdipan pada layar televisi masing-masing frame harus ditelusuri oleh sinar elektron dua kali. Bagian frame yang akan ditelusuri oleh sinar elektron pertama sekali terdiri dari garis horizontal ganjil, dan ini disebut dengan field yang pertama. Bagian frame yang akan ditelusuri oleh sinar elektron yang kedua kali terdiri dari jumlah garis horizontal genap dan ini disebut dengan field yang kedua. Proses yang terjadi untuk field pertama dan field kedua membentuk satu frame disebut dengan berjalin (interlacing).

Gambar berikut ini diperlihatkan garis penelusuran horizontal untuk garis ganjil dan garis genap. Sesuai dengan gambar 9 pada sebelah kiri sinar elektron mulai membentuk garis horizontal pada titik A. Sinar elektron dalam hal ini menelusuri elemen gambar bagian atas dan pada akhirnya terjadi garis horizontal yang pertama, kemudian sinar elektron kembali kesisi bagian kiri frame. Garis putus-putus yang digambarkan ini merupakan sinar elektron balik atau retrace. Jika dalam hal ini retrace telah cukup penelusuran untuk garis yang ketiga dimulai dengan catatan bahwa garis horizontal kedua dilampaui.



Gambar 9. Prosedur penelusuran garis horizontal dan vertikal

Pada gambar kelihatan bahwa garis horizontal turun kebawah, hal ini disebabkan sinar elektron bergerak secara horizontal dan vertikal dalam waktu yang sama. Untuk lebih tepat dapat dikatakan bahwa penelusuran horizontal dan vertikal dikerjakan dalam waktu yang sama. Gerakan sinar elektron dalam arah horizontal lebih cepat dari pada dalam arah vertikal, hal ini disebabkan oleh frekuensi garis horizontal lebih besar dari pada penelusuran garis vertikal.

Setelah penelusuran garis yang pertama elektron beam kembali dan mulai menelusuri garis yang ketiga, garis yang kedua dalam hal ini dilompati. Mengapa garis yang kedua dilompati? Bila vertikal scanning atau penelusuran vertikal mempunyai frekuensi 25 Hz, frekuensi penelusuran vertikal sama dengan frekuensi

frame dan setiap setiap garis horizontal harus ditelusuri. Pada keadaan yang lain meloncat setiap garis, frekuensi penelusuran vertikal dua kali lipat sama dengan 50 Hz.

Kemudian dari itu penelusuran vertikal berkerja dua kali lebih cepat selama penelusuran horizontal tetap pada frekuensi 15.625. Penggandaan kecepatan gerakan sinar elektron kebawah selama itu pula kecepatan dipertahankan melintasi layar menyebabkan sinar elektron lain dilompatkan.

Apabila sinar elektron sampai ke titik B pada gambar 9 tadi retrace vertikal dimulai. Dalam hal ini sinar elektron dikosongkan bergerak dari bawah ke atas, kemudian sinar elektron bergerak dari titik B menuju C pada permukaan layar bagian atas. Dengan demikian penelusuran field yang pertama telah diselesaikan dan penelusuran field yang kedua dimulai dari titik C.

Masing-masing field terdiri dari $312 \frac{1}{2}$ garis. Oleh karena itu penelusuran field pertama berakhir pada setengah garis yang dimulai pada titik C untuk penelusuran setengah garis. Setelah itu sinar elektron pada lagi dan retrace untuk memulai garis yang ke dua. Sinar elektron menelusuri garis horizontal yang kedua. Dari penelusuran garis yang kedua, sinar elektron ini kembali retrace memulai penelusuran garis yang keempat. Garis yang ketiga telah ditelusuri pada field yang pertama sehingga dilampaui.

Proses penelusuran terus menerus dikerjakan dengan cara yang sama seperti untuk field yang pertama. Field yang kedua garis-garis ganjil dilompati dan garis-garis genap ditelusuri.

Jika sinar elektron telah sampai pada titik D, penelusuran untuk field yang kedua telah selesai. Seperti gambar 9 sinar elektron dikembalikan dari titik D ke A. Setelah itu dimuali lagi untuk penelusuran frame berikutnya untuk field yang pertama, hal ini akan berulang terus dengan sendirinya.

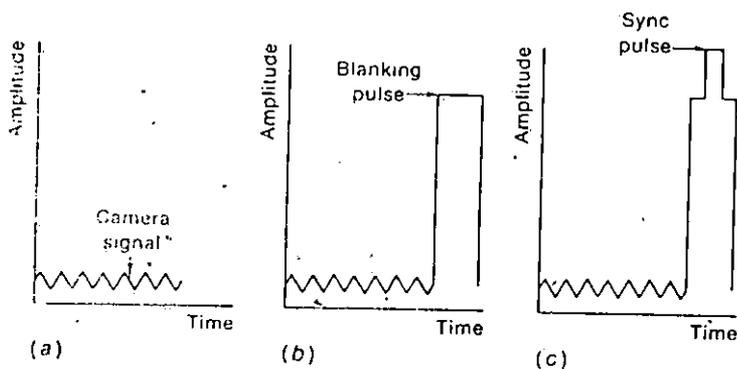
B A B IV

SINYAL GAMBAR GABUNGAN

Sinyal gambar gabungan ini lebih dikenal dengan nama " Composite Video Signal " yang maksudnya adalah sinyal gambar mencakup beberapa bagian. Bagian tersebut dapat di bagi dalam beberapa bagian :

1. Sinyal dari kamera sesuai dengan informasi gambar
2. Pulsa sinkron yang dikirim dari pemancar ke penerima
3. Pulsa blanking untuk retrace

Ketiga sinyal diatas tadi dijumlahkan dan menghasilkan sinyal gambar gabungan. Pola sinyal ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.

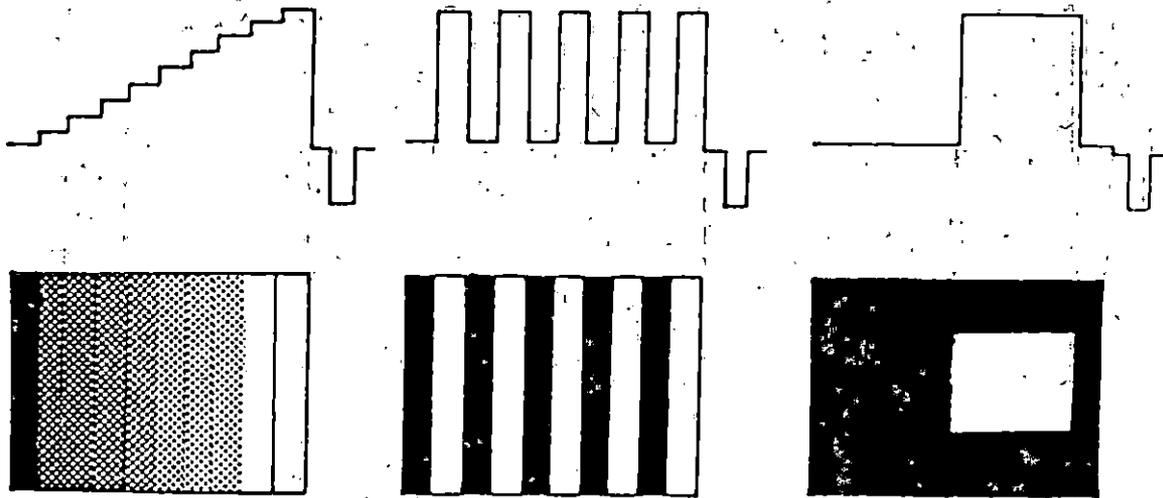


Gambar 10. Komponen sinyal gambar gabungan

- a. Sinyal kamera untuk satu garis horizontal
- b. Pulsa blanking horizontal dijumlahkan dengan sinyal kamera
- c. Pulsa sinkron dijumlahkan dengan pulsa blanking

A. Sinyal Gambar

Pada pemancar, image dirubah dalam bentuk sinyal listrik oleh kamera. Masing-masing elemen gambar pada image mempunyai masing-masing kecerahan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 11, bahwa tingkat kecerahan elemen gambar berhubungan dengan level tegangan sinyal gambar. Elemen gambar yang nampak lebih terang berarti level tegangan sinyal ini lebih tinggi.



Gambar 11. Sinyal gambar dan tingkat kecerahannya

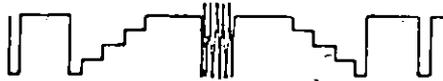
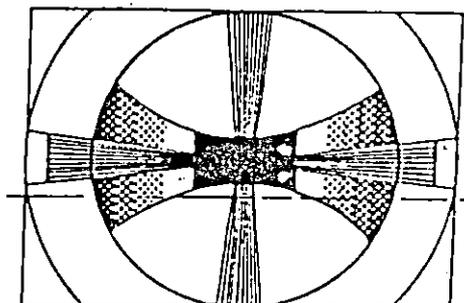
Pada bagian lain dapat juga dikatakan bahwa level tegangan sinyal gambar berhubungan pula dengan bagian putih dari gambar, lebih tinggi level tegangan sinyal gambar berarti lebih putih dan level tegangan yang lebih rendah akan lebih banyak terdapat bagian hitam.

B. Pola Pengetesan

Pada televisi penerima pola pengetesan ini dapat diamati dengan memasukkan pola gambar dari pattern ge -

nerator yang merupakan pola gambar yang telah distan -
 derkan. Contoh pola yang telah distandarkan seperti gam
 bar berikut. Gambar yang standar yang kelihatan pada
 gambar 12 biasanya disebut dengan pola pengetesan.

Batas putih
 Batas hitam

Gambar 12. Bentuk pola gambar

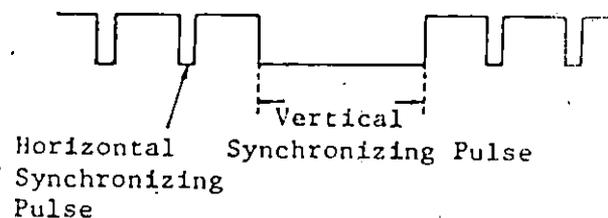
C. Pulsa Sinkronisasi

Tidak serupa dengan suara yang dapat dirubah ke -
 dalam sinyal listrik tanpa dibagi-bagi. Bayangan gambar
 yang diambil harus dibagi-bagi dalam garis penelusuran,
 field dan frame oleh kamera televisi ut uk dirubah ke-
 dalam sinyal listrik. Image ini mempunyai arti, image
 harus dibentuk kembali pada penerima televisi secara te
 pat sama dengan image yang dibagi oleh kamera.

Pembagian pada kamera harus disinkronkan dengan
 proses yang terjadi pada penerima. Hal ini dikerjakan
 dengan pulsa sinkronisasi. Ada dua jenis pulsa sinkro -
 nisasi yaitu horizontal dan vertikal.

Tanpa adanya pulsa sinkronisasi vertikal gambar yang dihasilkan pada penerima akan terjadi naik dan turun, dengan kata lain tidak tenang. Demikian juga bila terjadi tanpa adanya pulsa sinkronisasi horizontal gambar akan bergerak kekanan atau kekiri dan terjadi gambar pecah-pecah.

Pulsa sinkronisasi horizontal mempunyai frekuensi sebesar 15.625 Hz. Pulsa vertikal mempunyai frekuensi sebesar 50 Hz. Pulsa sinkronisasi vertikal dan horizontal mempunyai amplitudo yang sama tetapi lamanya berbeda.



Gambar 13. Bentuk pulsa vertikal dan horizontal

Pulsa sinkronisasi mengontrol pembangkitan arus gelombang segi tiga pada penerima. Arus gelombang segi tiga ini digunakan untuk yoke depleksi (penyimpangan) vertikal dan horizontal guna mengontrol penelusuran vertikal dan horizontal pada penerima.

Karena itu penelusuran yang terjadi pada kamera di stasion pemancar harus sama dengan garis penelusuran yang terjadi pada penerima televisi. Maksudnya bahwa gambar dibentuk pada penerima sama tepatnya dengan cara yang terjadi pada pemancar.

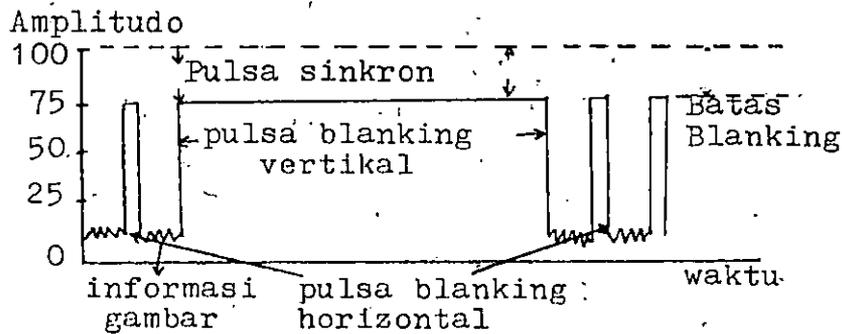
Pulsa sinkronisasi dipancarkan selama priode blanking, pulsa ini tidak muncul pada layar televisi.

D. Pulsa Blanking

Pulsa blanking disebut juga dengan pulsa pemadaman yang mana pulsa ini berkerja setelah sinar elektron bergerak dari kiri ke kanan, sinar elektron ini harus kembali lagi dari kanan ke kiri dengan demikian penelusuran garis berikutnya akan dimulai kembali. Selama pembalikan ini terjadi, jika layar tidak digelapkan maka akan kelihatan sinar elektron yang kembali. Pulsa pemadaman ini dihilangkan selama sinar elektron balik. Pulsa pemadam berkerja dengan level yang rendah dari sinyal gambar dibawah level hitam.

Seperti yang telah dijelaskan didepan bahwa pulsa pemadam ini dimasukkan kemudian untuk mengangkat amplitudo sinyal gambar menuju level hitam dengan demikian dalam hal ini sinar elektron yang kembali menjadi hitam. Dengan cara ini garis horizontal masing-masingnya disisip atau ditelusuri secara berurutan. Bahwa garis yang kedua setelah garis pertama ditelusuri kelihatan informasi gambarnya hitam mendekati level hitam. Garis yang ke tiga adlah pada amplitudo yang level tengah kira-kira 40 sd 50 persen (Grob, 1975, hal. 67).

Semua informasi gambar selama pemadaman menjadi hilang karena menuju ke level yang hitam, dengan demikian dikatakan bahwa retrace berkerja selama waktu pemadaman (blanking).



Gambar 14. Pulsa pemadaman horizontal dan vertikal pada sinyal gambar.

Gambar diatas menunjukkan pulsa pemadaman vertikal dan horizontal dalam bentuk sinyal gambar gabungan.

Batas pengulangan pulsa pemadaman horizontal adalah frekuensi garis penelusuran sebesar 15.750 Hz untuk sistem FCC dan 15.625 Hz untuk sistem CCIR. Disamping pulsa pemadaman horizontal juga ada pulsa pemadaman vertikal yang fungsinya menghilangkan garis penelusuran pada saat sinar elektron vertikal berkerja dari bawah ke atas untuk masing-masing field. Besarnya frekuensi vertikal pulsa pemadaman ini adalah 60 Hz untuk sistem FCC dan 50 Hz untuk sistem CCIR atau PAL.

E. Pulsa Penyamaan

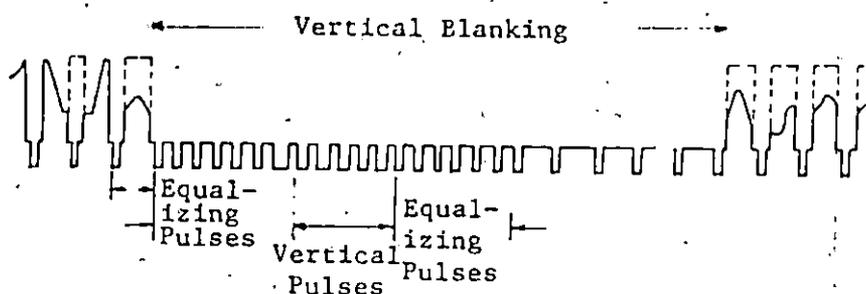
Sistem yang digunakan pada televisi yang lebih di kenal dengan nama interlace, mulainya sinar elektron bergerak pada dua tempat yang berbeda.

Dalam satu bingkai gambar terdiri dari dua field, field pertama dan field kedua. Pada field pertama sinar

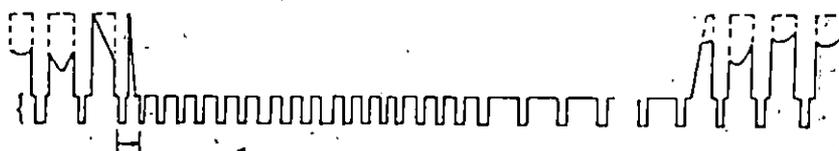
elektron mulai bergerak untuk menelusuri garis yang pertama dimulai dari sudut kiri atas terjadi satu garis horizontal. Untuk field yang kedua sinar elektron bergerak pada tengah-tengah garis horizontal yang pertama yang digunakan oleh Sony dan

Pulsa penyamaan ini merupakan sinyal yang khusus yang digunakan untuk menentukan tempat mulainya sinar elektron mulai menelusuri permukaan layar televisi.

Pulsa penyama dikirim bersama-sama dengan sinyal sinkronisasi selama interval pemadaman vertikal. Bentuk gelombang pulsa penyamaan seperti berikut ini.



(A) field pertama



(B) field kedua

Gambar 15. Pulsa penyamaan

a. field pertama

b. field kedua

B A B V

LAYAR TELEVISI

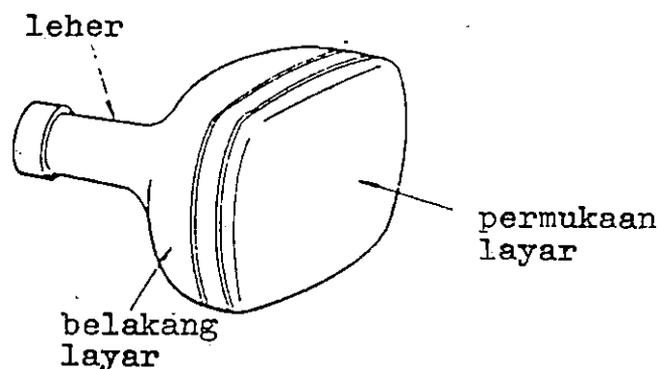
Layar televisi disebut juga dengan layar gambar atau tabung gambar, melalui tabung gambar ini dapat dilihat semua penampilan yang dipancarkan oleh pemancar televisi, disebut tabung gambar karena layar ini terbuat dari kaca sebagai mana tabung-tabung radio lainnya.

Guna memahami lebih lanjut tentang tabung gambar dan cara kerjanya dapat diikuti berikut ini.

A. Tabung Gambar

Arus listrik yang telah dirubah dari cahaya pada stasion pemancar dirubah kembali kedalam cahaya yang sebenarnya pada penerima televisi. Cara kerjanya ini ada pada layar televisi atau tabung gambar.

Struktur dari tabung gambar dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



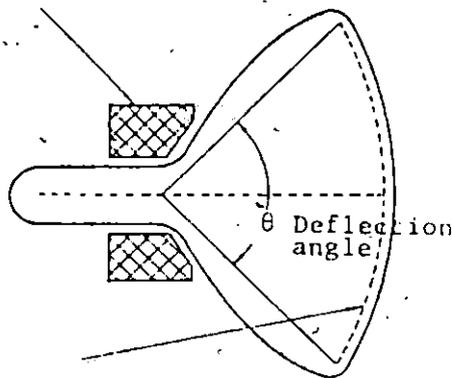
Gambar 16. Bentuk tabung gambar

Bahagian depan layar disebut dengan permukaan plat yang dilapisi dengan kaca, bagian sampingnya disebut de

ngan Funel. Bagian yang berisi dengan elektron penembak disebut dengan leher tabung gambar.

Beragam jenis tabung gambar yang digunakan untuk televisi dewasa ini, disini hanya dibicarakan tentang jenis tabung gambar hitam putih. Jenis tabung gambar ditentukan dengan kodenya yang berbeda-beda dari pabrik pembuatnya, yang menunjukkan panjang diagonal layar tabung gambar, nomor register dan jenis tabung gambar yang dikodekan dengan huruf P4 untuk hitam putih.

Ukuran layar permukaan tabung gambar biasanya dityakan dalam bentuk perbandingan 3 : 4, maksudnya lebar tiga kali dari ukuran yang digunakan dan panjang empat kali dari ukuran yang digunakan.



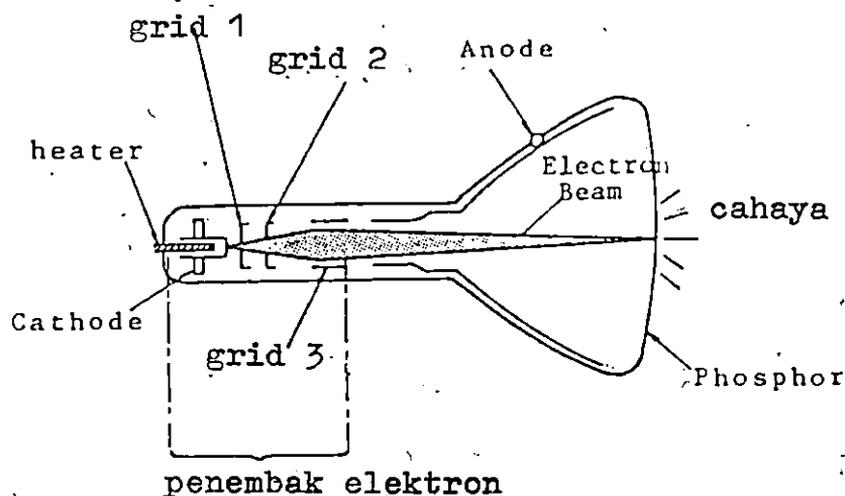
Gambar 17. Sudut penyimpangan sinar elektron

Gambar diatas diperlihatkan penyimpangan elektron yang akan menuju kepermukaan layar televisi menumbuk lapisan phosphor, sudut ini dibuat sedemikian rupa sesuai dengan besarnya layar tabung gambar itu sendiri. Sebagai contoh gambar diatas dibuat dengan sudut θ yang di

ukur antara titik tengah leher tabung gambar.

Bagian lain yang ada diluar tabung gambar yaitu di bagian leher tabung gambar terdapat yoke penyimpang , yoke penyimpang ini diletakkan diatas dan disamping leher tabung gambar. Fungsi toke depleksi akan dibicarakan tersendiri pada bagian lain.

Secara sederhana struktur tabung gambar dalam gambar 18, yang terdiri dari dua bagian utama, elemen penembak elektron dan layar phosphor. Penembak elektron menghasilkan berkas sinar elektron, berkas elektron ini diarahkan ke lapisan phosphor sehingga phosphor mengeluarkan cahaya atau berpendar.



Gambar 18. Struktur tabung gambar televisi hitam putih.

Pada gambar ini kelihatan tiga elemen utama yaitu katoda, anoda dan grid dan kemudian didapat elemen pemanas dan permukaan phosphor.

1. Tegangan Elemen Pemanas

Pada elemen pemanas tegangannya tidaklah dikhususkan dengan nomor tabung gambar itu sendiri, namun biasanya batas tegangan yang digunakan untuk elemen pemanas berkisar 6,3 volt sampai dengan 12 volt, untuk jenis tabung yang lebih kecil yang dioperasikan dengan tegangan arus searah berkisar antara 2 V sampai 4 V. Konsumsi arus yang diperlukan pada umumnya berkisar 450 mA sampai 600 mA untuk tabung gambar hitam putih, sedangkan untuk jenis tabung gambar warna 800 mA sampai dengan 1800 mA pada tegangan 6,3 volt.

2. Tegangan Anoda

Bagian anoda tabung gambar dilapisi dengan graphite, biasanya disebut dengan aquadag yang terdapat pada bagian dalam tabung gambar. Lapisan aquadag dilapisi pada semua permukaan depan layar bagian dalam sampai ke bagian leher. Hal ini dibutuhkan untuk memperoleh percepatan potensial yang simetris disekeliling sinar elektron yang dipancarkan ke layar phosphor.

Besar tegangan anoda untuk jenis tabung gambar hitam putih 7 sampai dengan 16 KV dan biasanya untuk layar televisi 19-inchi besar tegangan anoda 18 KV. Sedangkan untuk layar televisi warna tentu saja akan lebih besar karena memiliki lapisan phosphor yang berbeda atau lebih banyak pula, juga dalam hal ini meng-

hendaki tegangan yang lebih tinggi untuk mendapatkan terang yang sama untuk jenis phosphor yang berbeda, selain itu tegangan ini mengalami kehilangan dikarenakan digunakannya plat celah untuk tiga warna pada layar phosphor.

Pada bagian belakang tabung gambar terdapat lubang untuk hubungan anoda, besar lubang ini kira-kira $1/4$ inchi diameternya. Hubungan keanoda dihubungkan dengan kawat yang berupa klip pegas yang menuju ke bagian perata tegangan tinggi.

3. Bagian Luar Tabung Gambar

Bagian luar tabung gambar juga diselimuti oleh graphite kecuali di bagian depannya. Bagian luar ini harus dihubungkan ke sasis yang merupakan negatif untuk tabung gambar.

Biasanya bagian luar ini diberi kawat yang dapat diregang merupakan bentuk pegas yang sekaligus dapat menguatkan kedudukan tabung gambar itu sendiri.

Selimut bagian luar merupakan kapasitansi filter tegangan tinggi untuk anoda. Lapisan luar berfungsi sebagai konduktor dan anoda sendiri juga merupakan konduktor, kedua konduktor ini dibatasi oleh gelas. Besarnya kapasitansi filter adalah 2000 pF. Kapasitansi ini dapat terisi dlm waktu yang lama setelah tegangan anoda diputuskan. Dengan demikian untuk menjaga hal yang tidak diinginkan saat reperasi

dianjurkan untuk mengosongkan tabung gambar dari tegangan sisa, sehingga servis lebih aman.

4. Cara Kerja Tabung Televisi

Bila tabung televisi berkerja, sinyal gambar yang dikirimkan ke katoda tabung gambar untuk menembak elektron, sedangkan sinyal pemadaman horizontal dan vertikal digunakan untuk grid pertama.

Sementara itu tegangan positif kita-kira 300 V diberikan kepada grid kedua. Tegangan yang sedikit lebih rendah dari grid yang pertama diberikan untuk grid ketiga. Tegangan sebesar 16 KV digunakan untuk anoda yang letaknya dibagian belakang seperti kerucut.

Bila katoda dipanasi, elektron-elektron dari katoda ditarik ke grid kedua, karena elektron bersifat negatif dan tegangan pada grid kedua adalah positif. Sesampai pada grid kedua elektron ini lebih lanjut ditarik oleh tegangan anoda yang lebih positif dan segera terlempar kegrid ketiga, disini elektron difokuskan dalam berkas sinar yang kecil.

Kemudian elektron bertumbukan pada lapisan phosphor dan layar phosphor menghasilkan radiasi cahaya. Kekuatan radiasi cahaya ini ditentukan oleh energi sinar elektron yang dikontrol oleh sinyal gambar. Besar-kecilnya sinyal gambar akan menentukan terang dan gelapnya cahaya yang timbul pada layar televisi.

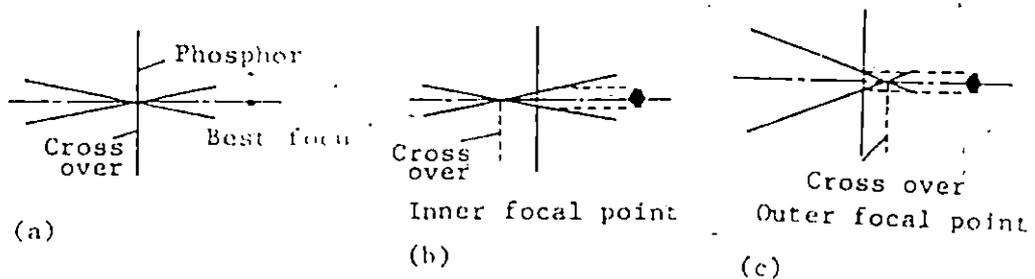
B. Pemekusan Elektron

Sebagai mana yang telah diterangkan diatas bahwa sinar elektron harus difokuskan guna mendapatkan satu titik apabila sinar elektron menumbuk layar phosphor. Pemokusan ini harus cukup tajam yang jatuh pada tengah-tengah layar, pemokusan ini dilakukan oleh grid ke tiga yang ada pada leher tabung gambar.

Tabung gambar yang lama menggunakan pemokus dengan magnet, magnet ini terletak dileher tabung gambar dibelakang yoke defleksi. Dewasa ini untuk lebih praktis pemokusan dilakukan dengan cara elektrostatis. Dalam hal ini digunakan sumber tegangan untuk elektroda pemokus, penembak elektron dalam hal ini mengontrol fokus sinar elektron.

Jika sinar elektron terjadi penyebaran hal ini disebabkan oleh kurangnya pemokusan, elemen-elemen gambar menjadi lebih besar dan detail gambar pada layar mengembang atau melebar. Tentu saja hasilnya yang muncul pada layar tidak memuaskan.

Guna mendapatkan gambar yang baik dapat dicegah dengan percepatan elektron yaitu grid kedua, grid ini mengontrol potensial grid yang ketiga. Grid ketiga ini sama fungsinya sebagai lensa pada kamera dan disebut dengan lensa elektron. Dengan mengontrol tegangan pada grid ke tiga jarak jatuh elektron dapat digeser-geser jauh dan dekat sehingga fokus didapat yang lebih baik. Cara ini disebut dengan memokuskan.



Gambar 19. Cara memokuskan berkas elektron.

- a. Daerah titik yang terkecil
- b. Titik fokus jatuh sebelum layar phosphor
- c. Titik fokus jatuh setelah layar phosphor

C. Permukaan Flourescent

Bahan flourescent dicat diatas permukaan plat bagian dalam tabung gambar. Bila sinar elektron yang keluar dari katoda menumbuk permukaan flourescent maka cahaya timbul atau dipancarkan.

Ada beberapa jenis phosphor yang biasa digunakan untuk permukaan dalam layar televisi, phosphor ini mempunyai warna tertentu.

Tabung osiloskop menggunakan jenis phosphor hijau yang ditandai dengan huruf P1, sedangkan untuk jenis tabung gambar hitam putih digunakan jenis phosphor putih yang ditandai dengan huruf P4.

Televisi dalam perdagangan mempunyai dua jenis permukaan layar tabung gambar, yang biasa dikenal dengan layar tabung gambar hitam putih dan layar tabung gambar warna yang digunakan untuk jenis televisi warna.

Phosphor yang mempunyai persenyawaan kimia umumnya metal bercahaya seperti zinc dan cadmium dalam bentuk sulfide, sulfat dan gabungan phosphate.

Phosphor putih P_4 kombinasinya terdiri dari jenis zinc sulfide, cadmium sulfide atau zinc silicate. Phosphor ini sesungguhnya kombinasi kuning dan biru, tidak ada satu phosphor pun yang dapat menghasilkan warna putih.

Radiasi cahaya yang dibangkitkan pada layar oleh berkas sinar elektron disebut dengan kecermelangan (luminance). Bila cahaya dipadamkan setelah penguatan maka layar disebut dengan fluorescent. Phosphor memindahkan cahaya terus menerus setelah penguatan.

D. Layar Aluminium

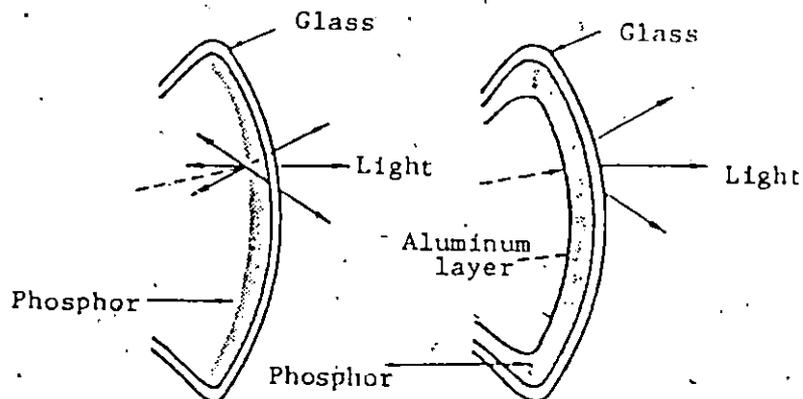
Secara praktis semua tabung gambar sekarang mempunyai lapisan aluminium yang sangat tipis, terletak di permukaan layar phosphor.

Tegangan anoda untuk tabung gambar ini diperkirakan sebesar 10 kV atau lebih, sinar elektron mempunyai kecepatan yang cukup melewati plat aluminium menuju ke phosphor. Ada beberapa keuntungan menggunakan layar aluminium :

1. Metal backing memantulkan cahaya dari layar keluar melalui faceplate.
2. Ion-ion negatif pada sinar elektron tidak dapat menembus plat aluminium karena ion-ion tidak mempunyai kecepatan yang cukup melewati plat tersebut.
Dalam hal ini ion-trap magnet tidak perlu, karena adanya layar aluminium.
3. Plat aluminium dihubungkan keanoda sebagai penutup dalam tabung gambar, tegangan anoda digunakan penuh untuk layar phosphor.

Langkah utama dalam penggunaan plat aluminium menggunakan semprotan plastik diseluruh permukaan layar. Film atau lapisan plastik ini mencegah molekul aluminium menembus ke phosphor.

Setelah film plastik dikeringkan, batang aluminium murni diuapkan dekat layar vakum. Uap aluminium ini berfungsi sebagai kondensator pada permukaan layar, membentuk permukaan yang telah diberi zat aluminium. Kemudian film plastik ini ditarik kembali setelah terjadi proses.

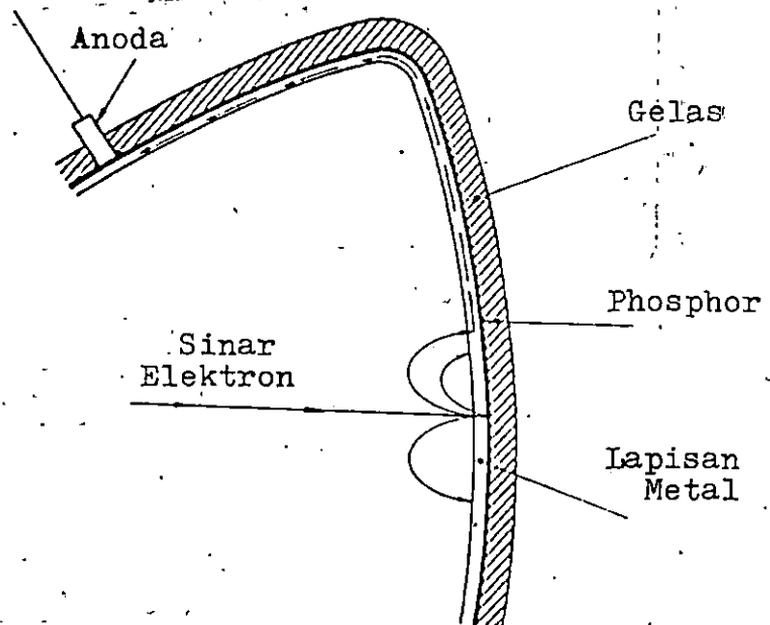


Gambar 20. Lapisan phosphor tabung gambar

1. Metal Backing

Metal Backing adalah lapisan aluminium tipis pada bagian dalam layar tabung gambar. Layar ini perlu untuk memberikan jalur aliran elektron mengalir secara terus menerus dari katoda menuju anoda dan kembali ke katoda melalui rangkaian catu daya. Tanpa adanya saluran aluminium ini elektron akan mengumpul pada layar phosphor, dan dengan demikian layar akan terjadi pengisian negatif. Apabila sinar elektron terjadi negatif juga maka elektron ini akan ditolak dari layar dan terjadi penurunan terang pada layar.

Jika sinar elektron bertumbukan dengan permukaan phosphor, elektron-elektron mengalir melalui lapisan metal tadi ke anoda positif, dan kembali ke katoda melalui rangkaian catu daya.



Gambar 21. Lapisan permukaan tabung gambar

Metal backing tidak mengganggu dengan tumbukan sinar elektron dan permukaan phosphor karena metal backing ini sangat tipis dan pergerakan sinar elektron sangat cepat.

Metal backing yang digunakan untuk layar tabung gambar mempunyai dua keuntungan :

a. Mencegah terjadi kebakaran

Metal backing dapat mencegah terjadinya pembakaran oleh ion-ion yang terbentuk pada lapisan phosphor. Udara yang tertinggal pada tabung gambar diionisasikan apabila membentur dengan elektron-elektron yang telah mempunyai suatu kecepatan yang memperoleh tegangan tinggi dari sumber. Sebagai hasilnya ion-ion juga membentur layar phosphor. Pengaliran elektron dikontrol oleh yoke penyimpang (deflection) , tetapi dalam hal ini ion-ion tidak dapat dikontrol. Dengan demikian ion-ion ini terhimpun pada suatu titik ditengah tengah layar dari layar phosphor. Hal ini menyebabkan terjadi pembakaran, kejadian ini akan merubah warna layar tabung gambar.

Metal backing mencegah terjadi pembakaran oleh karena ion-ion yang lebih besar melewati lempengan aluminium tadi.

b. Memantulkan cahaya

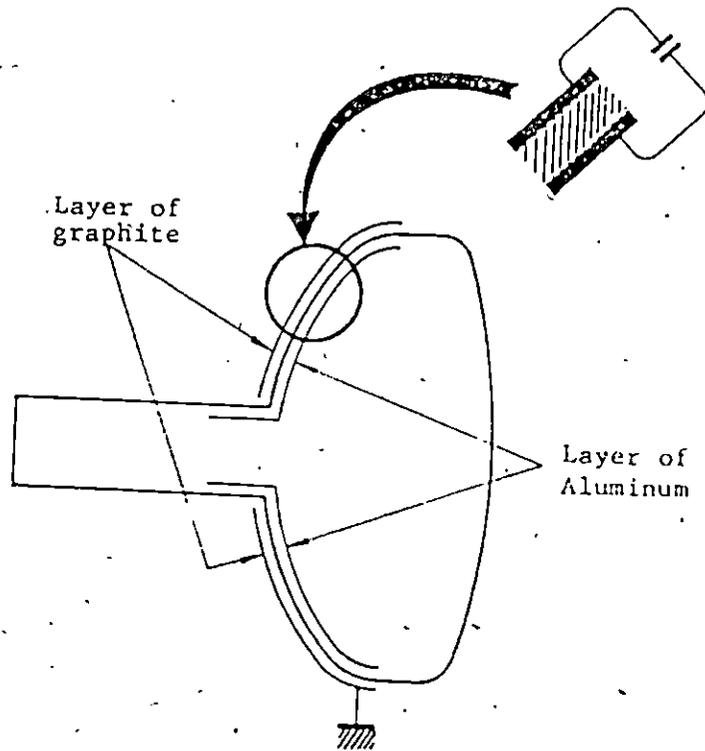
Bila ditinjau dari permukaan layar letak metal backing setelah lapisan gelas dan jika dilihat menurut gambar 21 letak metal backing sebelum lapisan phosphor, dengan demikian lapisan yang tipis ini dapat menghambat cahaya yang timbul akibat pertumbukan sinar elektron dengan phosphor yang mengarah kedepan pilsawan dan juga dapat mencegah terjadinya refleksi cahaya yang menuju kedalam tabung gambar. (Lihat-kembali gambar 20).

E. Struktur Lapisan Tabung Gambar

Seperti yang telah dijelaskan diatas bahwa lapisan dalam tabung gambar terbuat dari lapisan tipis alumenium yang dihubungkan ke anoda tabung gambar. Bagian alumenium ini dilapisi dengan gelas dan bagian luarnya juga dilapisi dengan gelas serta lapisan grafit yang dihubungkan kesasis.

Gambar 22 menunjukkan bentuk lubang dari sebuah tabung gambar yang digambarkan sedemikian rupa sehingga pembaca dapat menghayati bentuk yang sebenarnya.

Lubang yang dilingkari diatas membentuk suatu kapasitor dengan lapisan penutup grafit, lempengan alumenium dihubungkan dengan anoda, bagian tengahnya adalah gelas sedangkan bagian luarnya dicat dengan lapisan grafit untuk dihubungkan kesasis.

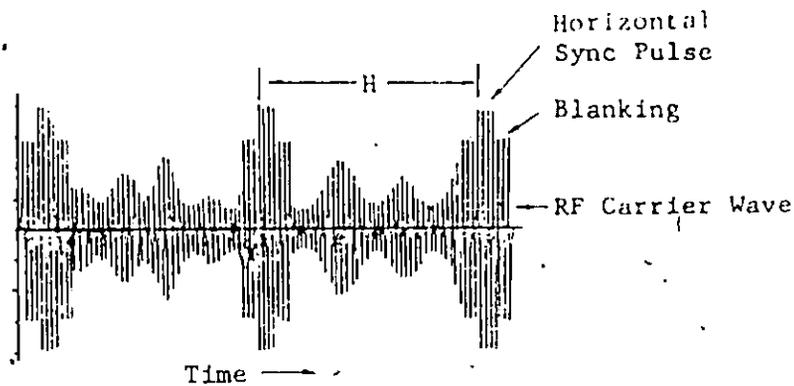


Gambar 22. Susunan lapisan lubang untuk anoda

Seperti yang terlihat pada gambar 22 di atas bahwa bentuk lubang yang ditandai dengan panah membentuk suatu kapasitor, lapisan grafit dan lapisan alumenium merupakan elektroda-elektrondanya sedangkan glas sebagai dielektrikumnya.

Dapat dikatakan bahwa fungsi dari kapasitor ini adalah sebagai perataan tegangan tinggi untuk anoda tabung gambar.

bang pembawa mempunyai level 100 persen, dan batas level putih kira-kira 20 persen. Gelombang gambar majemuk disebut Polaritas Negatif. Bila bentuk gelombang seperti ini dipancarkan, hal ini disebut transmisi negatif.



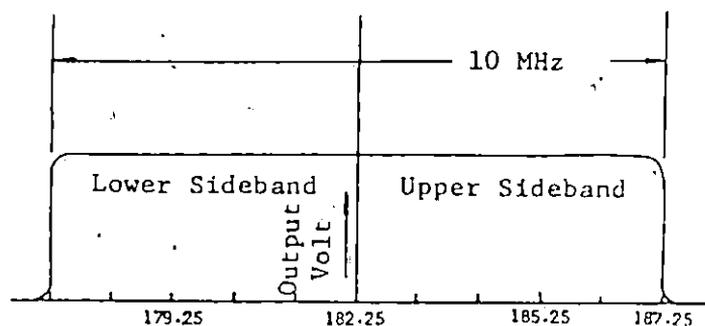
Gambar 23. Gelombang pembawa gambar

Transmisi negatif mempunyai keuntungan karena dia dapat mengurangi noise. Besarnya daya yang dibutuhkan untuk pancaran dapat diperkecil juga.

B. Transmisi Ban Sisi

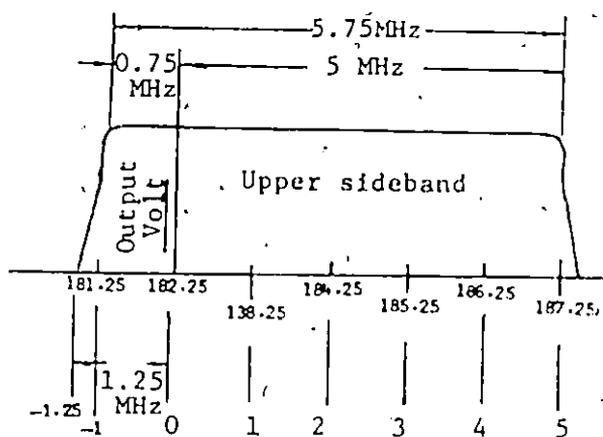
Sinyal gambar AM tidak dipancarkan sebagai ban sisi ganda. Sebahagian sisinya disaring sebelum ditransmisikan, dalam hal lain untuk mengurangi lebar ban kanal yang diinginkan untuk sinyal gambar yang dimodulasikan.

Sinyal gambar televisi mempunyai frekuensi lebar ban sebesar 5,5 MHz. Jika sinyal dikirim dengan menggunakan modulasi amplitudo yang sesungguhnya maka gelombang pembawa mempunyai masing-masing sisi atas dan sisi bawah sebesar 5,5 MHz, gambar 24.



Gambar 24. Ban sisi atas dan bawah

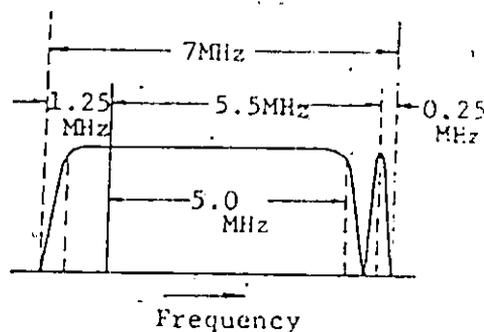
Akan tetapi bansisi ini dibuat dengan lebar ban dan frekuensi yang dikehendaki untuk satu stasiun pemancar. Lebar ban frekuensi yang terlalu lebar tidak dapat digunakan secara efisien dalam alokasi frekuensi. Guna menghindari hal ini, sinyal AM yang akan dipancarkan bagian dari sisi bawah dihilangkan dengan demikian bansisi atas saja yang dipancarkan, gambar 25.



Gambar 25. Bansisi yang dipancarkan

Guna memancarkan sinyal televisi yang lebih baik dapat dilakukan cara diatas dalam lebar ban yang sempit namun dapat meningkatkan efisiensi penggunaan frekuensi dalam daerah frekuensi yang telah ditetapkan. Metoda yang dipergunakan untuk televisi merupakan modulasi amplitudo yang khusus yang disebut dengan Vestigal side Band Transmission. Metoda ini berbeda dari modulasi amplitudo yang dikenal pada pemancar radio.

Transmisi pembawa gambar (AM) dan pembawa suara dapat dilihat gambarnya yang dikirimkan bersama-sama yang dialokasikan dalam satu bandwidth.



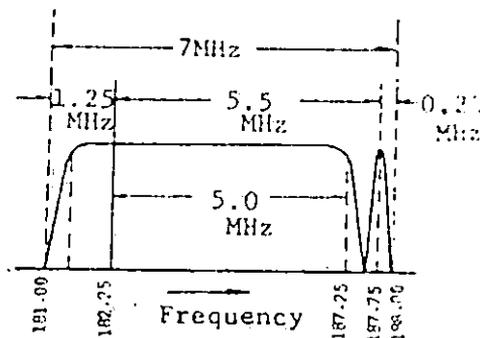
Gambar 26. Pembawa gambar dan suara

C. Kanal dan Karakteristik Sinyal TV

1. Kanal bakuan

Berikut ini akan dijelaskan tentang kanal TV yang digunakan sebagai contoh adalah kanal 9 dapat digambarkan struktur kanal televisi yang baku.

Lebar kanal yang digambarkan pada gambar 27 berikut ini adalah 7 MHz, yang terdiri dari sinyal pembawa gambar dan suara dengan jalur-jalur frekuensinya. Gelombang pembawa gambar diletakkan pada jalur samping kiri sebesar 1,25 MHz, dan pembawa suara sebesar 0,25 MHz ditempatkan dibawah sisi kanan kanal. Jika ditilik dari uraian ini antara pembawa gambar dan suara berjarak 5,5 MHz.



Gambar 27. Kanal bakuan

2. Kanal pemancaran TV

Kanal untuk transmisi sinyal gambar dan suara ditentukan untuk stasion pemancar televisi sebesar 7 MHz. Kanal transmisi jalur gambar sebesar 7 MHz digunakan untuk sinyal gambar dengan cara modulasi sinyal gambar diatas frekuensi 5 MHz.

Banyak kanal yang diperbolehkan tergantung kepada kepadatan daerah dimana stasion pemancar berada. Pada daerah-daerah yang rakyatnya sedikit tidak memerlukan kanal yang banyak. Pada daerah kota yang mempunyai penduduk yang banyak kemungkinan kanal ini cukup banyak, biasanya sampai 12 kanal maksimumnya.

Kanal yang sama dapat dipakai dengan dua stasion pemancar, akan tetapi stasion pemancar ini harus mempunyai jarak yang tidak dapat terjadi interferensi satu sama lainnya.

Jarak stasion yang menggunakan kanal yang sama di perkirakan sejauh 75 Km untuk kanal VHF dan yang menggunakan kanal UHF harus mempunyai jarak minimal 70 Km (Grob, 1975, hal. 95).

Pada dasarnya pengalokasian kanal untuk masing-masing negara berbeda sesuai dengan ketentuan yang di-anutnya, namun untuk Indonesia sistem penyiaran yang di anut adalah sistem PAL B, oleh karena itu dapat diinterpretasikan kanal yang digunakan adalah seperti berikut ini.

TABEL I.

ALOKASI KANAL TELEVISI

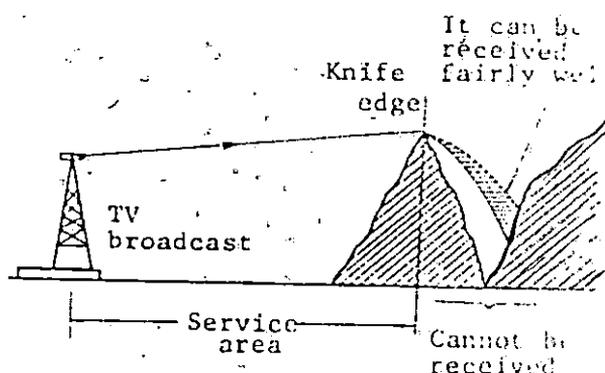
Kanal	Alokasi band		Frekuensi gambar	Frekuensi suara
2	47	54	48.25	53.75
3	54	61	55.25	60.75
4	61	68	60.25	67.75
5	174	181	175.25	180.75
6	181	188	182.25	187.75
7	188	195	189.25	194.75
8	195	202	196.25	201.75
9	202	209	203.25	208.75
10	209	216	210.25	215.75
11	216	223	217.25	222.75
12	223	230	224.25	229.75

3. Sifat Gelombang Pembawa

Gelombang RF yang biasa digunakan untuk sistem radio digunakan juga untuk pemancar televisi, dan gelombang pembawa ini dapat dikategorikan ke dalam VHF dan UHF. Panjang gelombang RF lebih panjang daripada panjang gelombang cahaya, akan tetapi gelombang RF mempunyai sifat seperti gelombang cahaya dalam segala arah.

Karena sifatnya gelombang RF ini seperti sifat gelombang cahaya, maka gelombang RF tidak dapat menembus benda-benda yang lebih besar, gelombang ini akan mendapat pantulan. Gelombang yang direfleksi ini akan menyebabkan bayangan (ghosts). Pada bagian berikutnya masalah bayangan akan dibicarakan tersendiri.

Sesuai dengan yang dibicarakan di atas tentang refleksi gelombang, gambar berikut ini dapat dilihat pancaran dari pemancar televisi yang terhambat oleh puncak gunung.

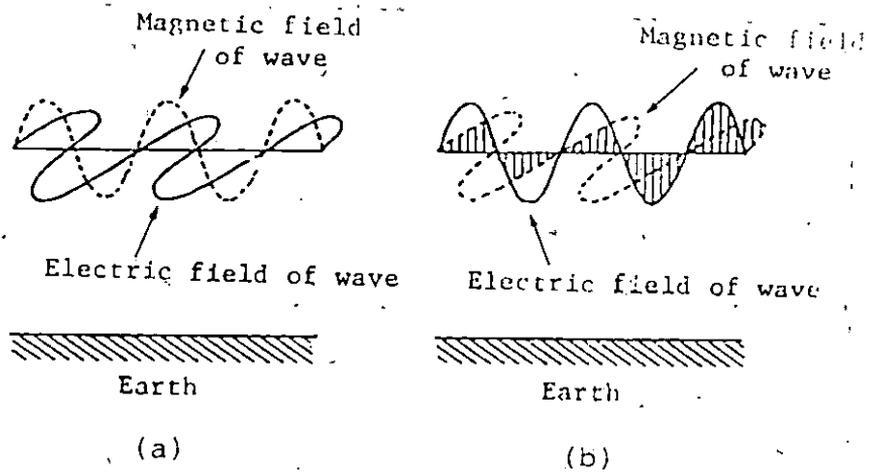


Gambar 28. Refleksi sinyal TV

Gelombang televisi pada dasarnya sama dengan gelombang radio yang menggunakan sistem AM dan radio gelombang pendek, namun sistem gelombang televisi tidak dapat memancarkan gelombang yang lebih jauh mengingat sifatnya seperti gelombang cahaya, kekuatannya akan hilang pada jarak tertentu.

Pancaran gelombang radio akan mengalami refleksi melalui ionosfer, berarti gelombang radio dapat dipancarkan lebih jauh dengan perhitungan - perhitungan tertentu sampai ke bumi kembali. Oleh karena gelombang televisi menggunakan frekuensi yang sangat tinggi maka gelombang ini melewati ionosfer dengan demikian tidak terjadi refleksi, sinyal pembawa gambar televisi akan terus ke udara.

Sinyal televisi yang dipancarkan keudara dapat digambarkan bentuknya seperti gambar berikut ini.



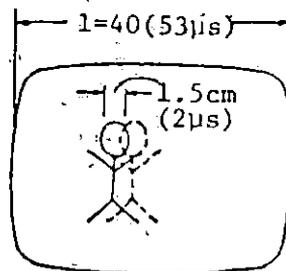
Gambar 29. Bentuk perjalanan gelombang televisi di udara

Gambar 29 menunjukkan dua pola gelombang yang mempunyai medan magnet dan medan listrik, medan listrik berjalan paralel dengan bumi sedangkan medan magnet adalah bergerak vertikal dengan bumi. Oleh karena medan listrik dan medan magnet selalu membentuk sudut antara keduanya ke arah kanan, maka selanjutnya gelombang sinyal listrik yang ada pada medan listrik dalam keadaan horizontal dengan bumi, gelombang ini disebut mempunyai polarisasi horizontal.

Dalam hal yang lain, gelombang yang mempunyai medan listrik vertikal dengan bumi yang disebut dengan gelombang polarisasi vertikal.

4. Bayangan Hantu (Ghost)

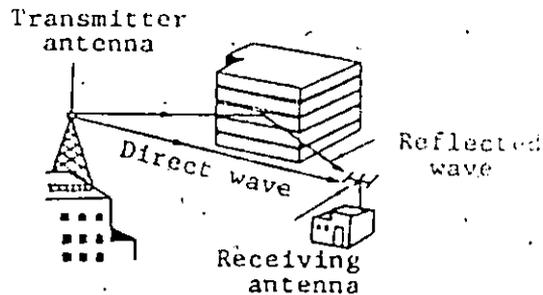
Bayangan hantu atau yang dikenal dalam sistem per televisian dengan " ghost " adalah suatu bentuk bayangan yang terdapat pada sisi gambar yang tampil pada layar televisi.



Gambar 30. Bayangan hantu

Bayangan hantu ini disebabkan oleh karena sinyal yang sama menuju penerima televisi pada arah yang berbeda.

Bayangan hantu terjadi selain yang telah diterangkan diatas dapat juga terjadi yang diakibatkan oleh bangunan yang tinggi, mengakibatkan terjadi sinyal pantulan sampai ke televisi penerima.



Gambar 31. Pantulan gelombang televisi.

Refleksi yang lebih banyak dapat mengakibatkan bayangan hantu yang lebih banyak pula, kadang-kadang terjadi berlapis kelihatan pada gambar televisi.

Bayangan hantu banyak terjadi didaerah pegunungan dan kota-kota yang mempunyai bangunan yang lebih tinggi, oleh karena itu untuk penerimaan yang baik agar diusahakan penerimaan sinyal televisi langsung dari pemancarnya.

B A B VII

DIAGRAM BLOK PENERIMA

TELEVISI

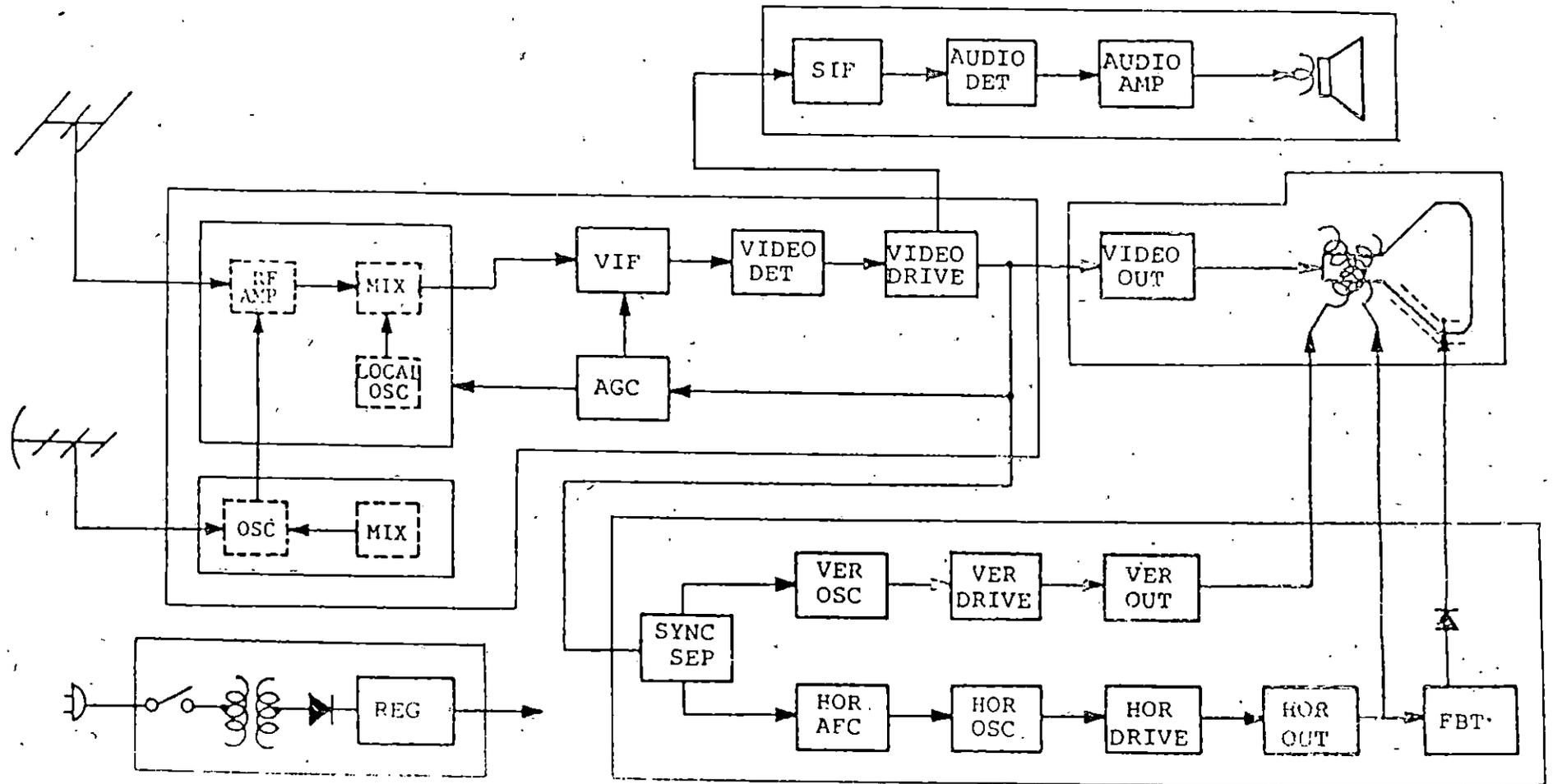
A. Diagram Blok

Pada bab yang telah lalu telah dibicarakan tentang perinsip-perinsip televisi secara sederhana. Berikutnya untuk bab ini akan dibicarakan tentang diagram blok televisi monochrome (Hitam putih).

Melalui bab ini pembaca dapat belajar lebih detil tentang sistem kerja televisi. Juga akan membantu pembaca mempelajari kesalahan yang terjadi pada setiap tingkatan yang ada dalam televisi hitam putih.

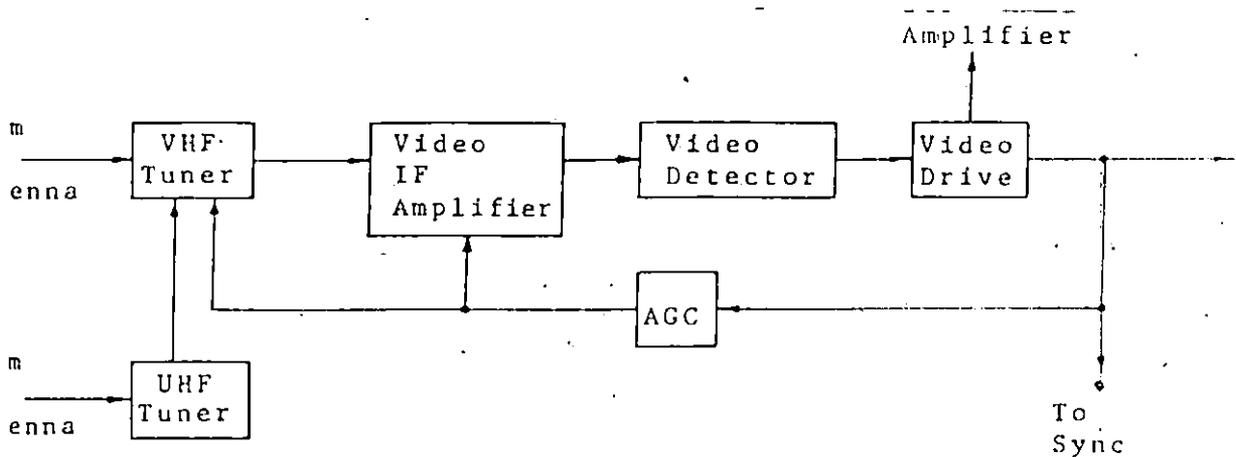
Kesemua hal yang telah diterangkan diatas perlu sekali tahap pertama mempelajari diagram bloknya dari suatu televisi penerima.

Berikut ini dibuat sedemikian rupa suatu blok penerima untuk dapat dikenal lebih dekat, kemudian setiap blok yang akan dibicarakan akan diarsil sehingga terdapat penekanan penjelasan.



Gambar 32. Diagram blok penerima televisi

B. Bagian Penerima Video



Gambar 33. Diagram blok penerima gambar

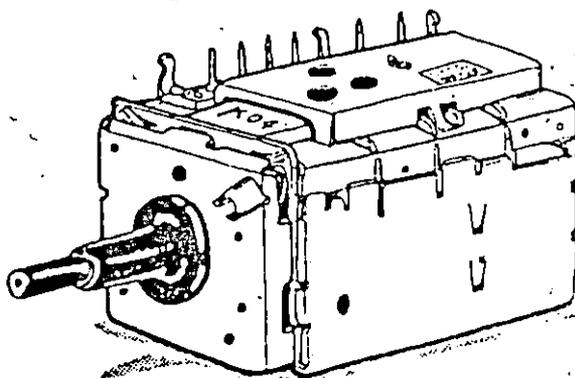
1. Pemilih Kanal

Pemilih kanal biasa disebut dengan " tuner " yang fungsinya adalah untuk memilih kanal televisi dari pemancar.

Umumnya untuk televisi penerima yang ada di Indonesia menggunakan kanal televisi VHF yang terdiri dari penguat RF, osilator lokal, dan rangkaian pen-campur (Mixer).

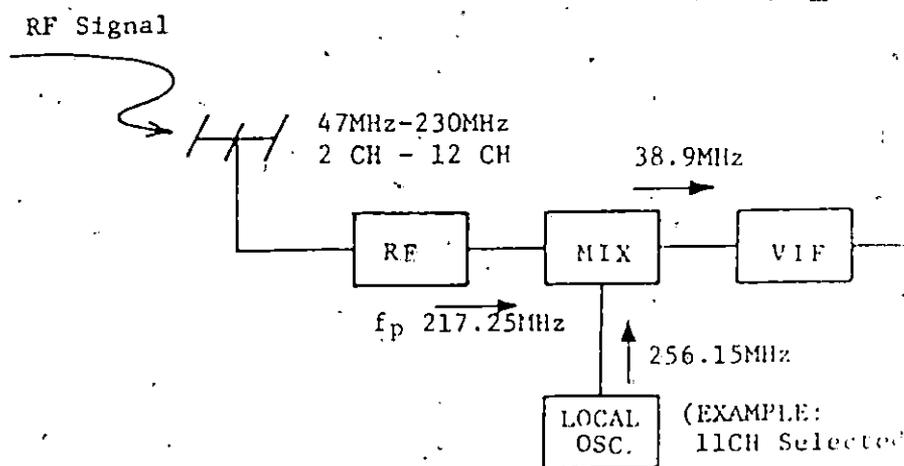
Pemilih kanal ini biasanya diletakkan terpisah dari rangkaian utama yang fungsinya adalah untuk men-cegah interferensi gelombang atau frekuensi.

Berikut ini digambarkan suatu pemilih kanal se-cara utuh.



Gambar 34. Pemilih kanal TV

Sinyal gambar dan suara yang dikirimkan dari pemancar diterima melalui penguat RF pada pemilih kanal VHF, semua kanal dapat dipilih disini yang terdiri kanal 2 sampai dengan kanal 12, lebar band yang digunakan untuk kanal ini dari 47 MHz sampai 230 MHz diperkuat oleh penguat RF. Maksud penguatan disini adalah untuk menaikkan perbandingan S/N.



Gambar 35. Diagram blok pemilih kanal TV

Keluaran dari tingkat penguat RF dirubah kedalam frekuensi menengah (IF) melalui suatu proses yang disebut " Heterodyning ". Hal ini dilakukan apabila keluaran dari penguat RF dan lokal osilator bergabung menjadi sinyal IF pada bagian pencampur.

Osilator berosilasi dengan suatu sinyal yang bergabung dengan suatu sinyal RF yang dipilih oleh kanal untuk menghasilkan frekuensi sinyal gambar IF sebesar 38,9 MHz dan sinyal IF suara sebesar 33,4 MHz. Perlu dicatat bahwa pada bagian lain frekuensi sebesar 5,5 MHz dipertahankan pada frekuensi IF.

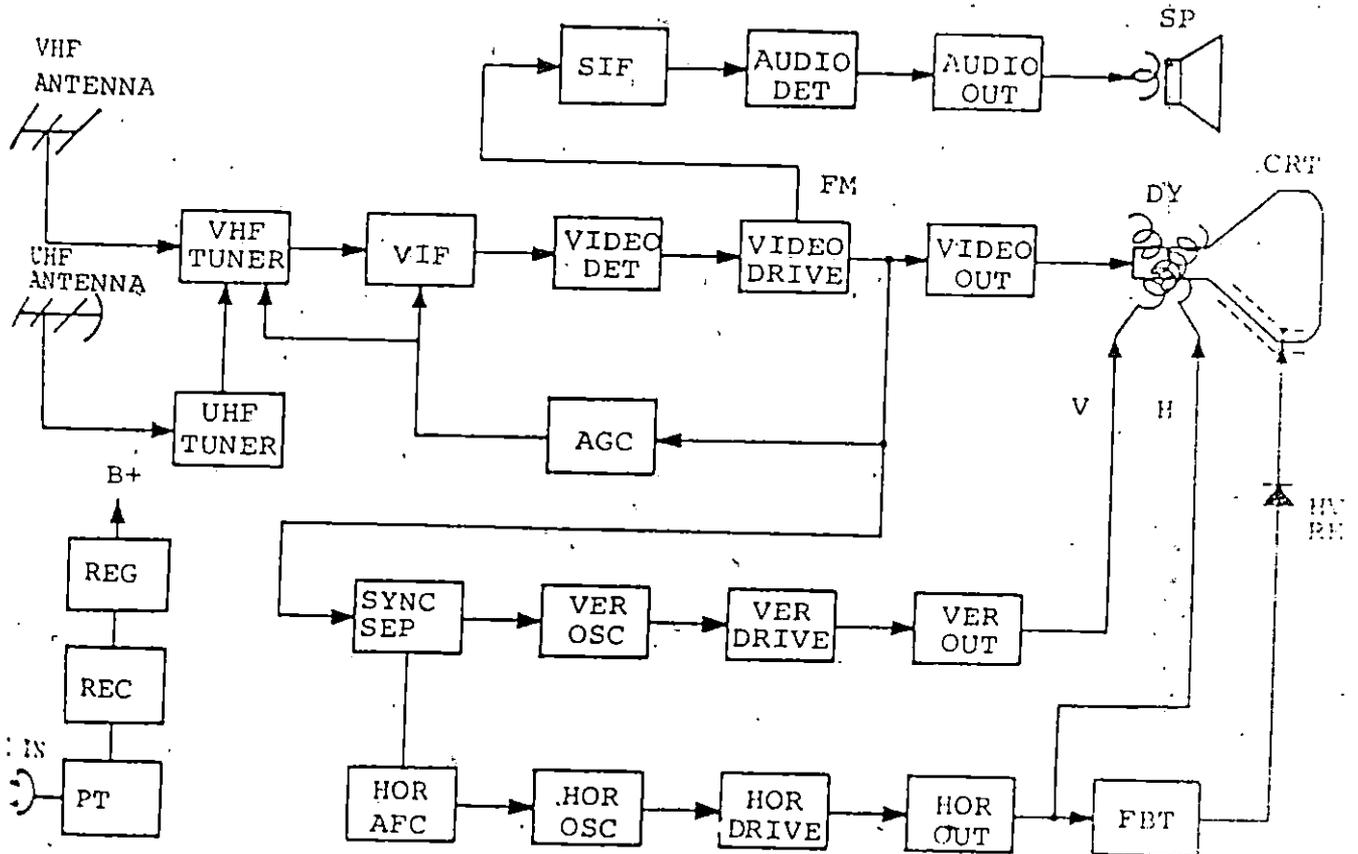
Knob fine tuning diatur untuk mendapatkan frekuensi osilasi dari osilator dengan demikian gambar yang bagus akan didapatkan pada layar televisi.

2. Penguat Frekuensi menengah gambar

Penguat frekuensi menengah gambar disingkat dengan VIF, yang berfungsi untuk memperkuat sinyal televisi yang telah diolah pada tingkat pencampur atau bagian pemilih kanal.

Besarnya frekuensi gambar pada tingkat menengah ini diharapkan 38,9 MHz dan IF suara sebesar 33,4 MHz yang datang dari pencampur sebagai masukan untuk tingkat VIF.

Maksud rangkaian penguat ini untuk memperoleh sinyal dengan tegangan yang cukup yang akan diberikan untuk tingkat detektor.



Gambar 36. Diagram blok IF

Penguatan yang terjadi pada tingkat VIF sangat menentukan kualitas gambar yang disebabkan oleh respon frekuensi penguat gambar menengah.

Biasanya penguat ini terdiri dari tiga tingkat atau lebih, dalam hal ini tegangan AGC digunakan untuk mengontrol bias transistor pada tingkat pertama.

Penguatan diatur dengan rangkaian resonansi yang diatur sedemikian rupa untuk mendapatkan frekuensi menengah.

Caranya bahwa rangkaian resonansi LC dipakai se

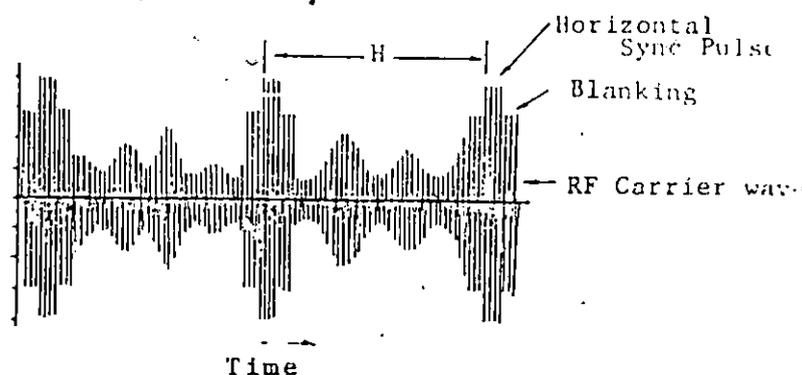
bagai impedansi beban ac pada keluaran penguat.

Rangkaian VIF menggunakan resonansi paralel, karena sumber sinyal ac terdapat diluar rangkaian LC. Untuk fesonansi paralel impedansi Z_L adalah maksimum pada saat frekuensi resonansi. Rangkaian resonansi yang mempunyai impedansi beban dibutuhkan untuk penguatan pada tingkat penguat, besarnya Z_L adalah 6.000 Ohm yang merupakan impedansi beban ac, tahanan ini tidak dapat diukur dengan ohmmeter.

3. Detektor gambar

Detektor gambar (video) cara kerjanya sama dengan detektor AM yang ada pada penerima radio, sinyal yang datang sanggup mengkonduksikan dioda sebagai penyearah setengah gelombang.

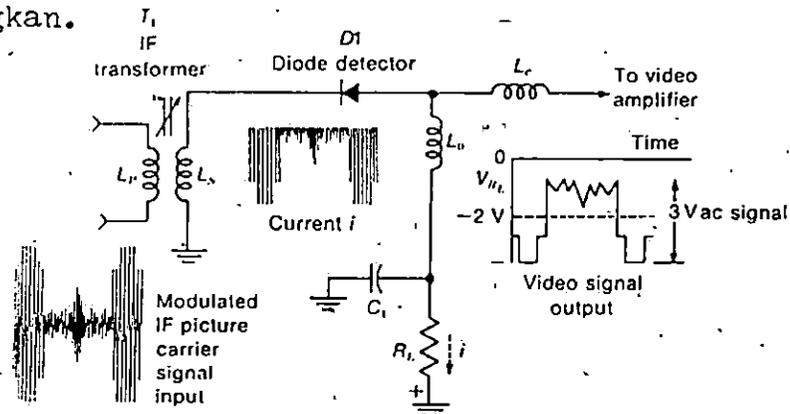
Sinyal gambar gabungan yang diterima dari tingkat VIF masih dalam bentuk modulasi, melalui rangkaian ini modulasi dihilangkan. Sinyal gambar gabungan adalah bagian luar dari sinyal VIF.



Gambar 37. Sinyal gambar gabungan

Sinyal gambar gabungan dapat dideteksi dengan menggunakan diode atau transistor, kemudian difilter dengan menggunakan kapasitor.

Bentuk gelombang keluaran rangkaian detektor ini adalah setengah gelombang sesuai dengan fungsi dioda itu sendiri, sedangkan gelombang pembawa dalam hal ini dihilangkan.



Gambar 38. Rangkaian detektor

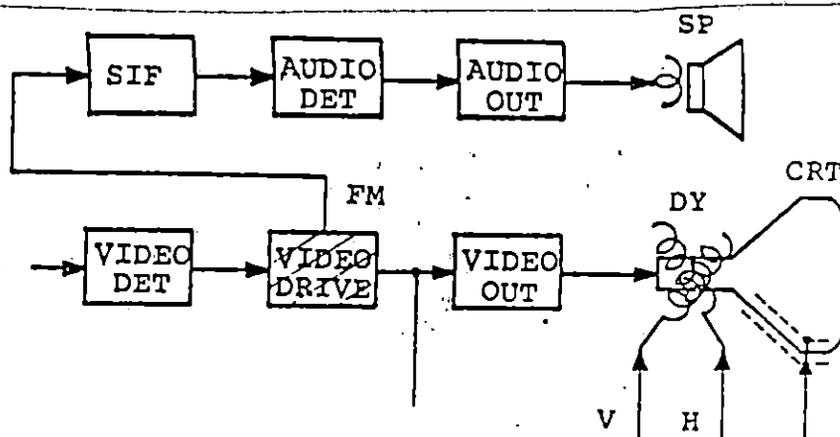
4. Pengendali sinyal gambar

Rangkaian pengendali sinyal gambar lebih dikenal dalam bahasa asing adalah "Video driver", rangkaian pada dasarnya tergabung dengan rangkaian penguat gambar. Untuk memisahkan sinyal suara dari sinyal gambar dibuatlah rangkaian pengendali sinyal gambar ini.

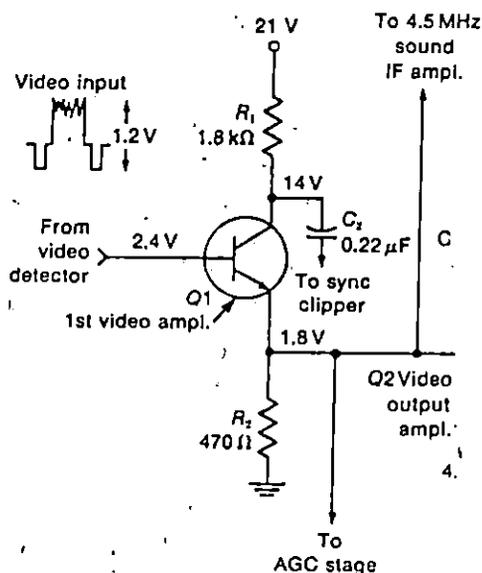
Rangkaian ini menggunakan pengaturan 5,5 MHz dan rangkaian trap 5,5 MHz untuk keperluan rangkaian suara. Rangkaian ini hanya diatur sedemikian rupa untuk dapat melewatkan frekuensi sebesar 5,5 MHz, dan masih mengandung sinyal frekuensi menengah suara. Sinyal SIF kemudian dikirim ke penguat SIF setelah mendapat pengu-

atan pada tingkat pengendali sinyal gambar.

Trap yang ada pada tingkat penguat berfungsi untuk mencegah frekuensi sinyal SIF melewati rangkaian akhir penguat gambar yang masih mengandung sinyal gambar gabungan. Dalam hal ini sinyal gambar gabungan diperkuat dan dikirim dengan cara tersendiri ke penguat akhir sinyal gambar untuk diproduksi di tabung gambar.



Gambar 39. Diagram blok pengendali sinyal gambar



Gambar 40. Rangkaian pengendali sinyal gambar

5. Rangkaian penguat otomatis

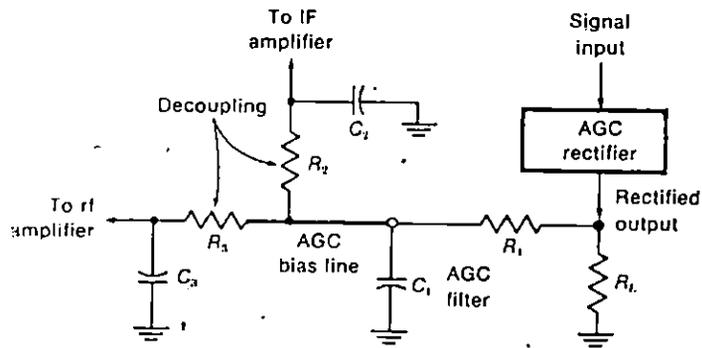
Rangkaian penguat otomatis dalam bahasa asing lebih dikenal dengan " Automatic Gain Control " yang disingkat dengan AGC. Rangkaian ini berfungsi memvariasikan penguatan pada penerima televisi sesuai dengan perubahan kuatnya sinyal yang diterima dari antena televisi, yang akhirnya pada layar televisi diharapkan gambar yang stabil. Penguatan yang kecil dibutuhkan sinyal yang lebih besar.

Prinsip rangkaian AGC adalah mengurangi penguatan dengan cara merubah bias pada tingkat IF dan RF untuk menjaga level sinyal pada tingkat detektor tetap stabil.

Sinyal yang diterima oleh penerima televisi yang secara tiba-tiba dapat menyebabkan gambar pada layar televisi mengalami distorsi. Untuk menghindari hal ini sinyal yang keluar dari tingkat pengendali sinyal gambar dijaga level tegangannya tetap sebesar 1,0 - 1,5 V puncak ke puncak. Dalam hal inilah rangkaian AGC bekerja menjaga kestabilan gambar pada layar televisi.

Bila sinyal yang keluar dari tingkat pengendali sinyal gambar levelnya lebih besar dari level yang ditentukan, rangkaian AGC mengirimkan sinyal DC ke tingkat penguat RF dan VIF, sinyal DC ini mengurangi tegangan bias transistor dengan demikian mengurangi penguatannya.

Salah satu contoh rangkaian AGC dapat dilihat pada gambar berikut ini, sebagai dasar rangkaian AGC yang umum digunakan pada televisi-televisi.



Gambar 41. Rangkaian dasar AGC

Rangkaian diatas menunjukkan bagai mana cara mengurangi penguatan penerima televisi pada saat sinyal televisi dalam keadaan lebih kuat. Cara ini sama dengan cara yang digunakan untuk penerima radio, yang disebut dengan AVC (Automatic Volume Control).

Jika AVC mengontrol volume suara yang relatif konstan, maka AGC yang digunakan untuk televisi adalah sebagai pengontrol sinyal gambar yang relatif konstan kontrasnya.

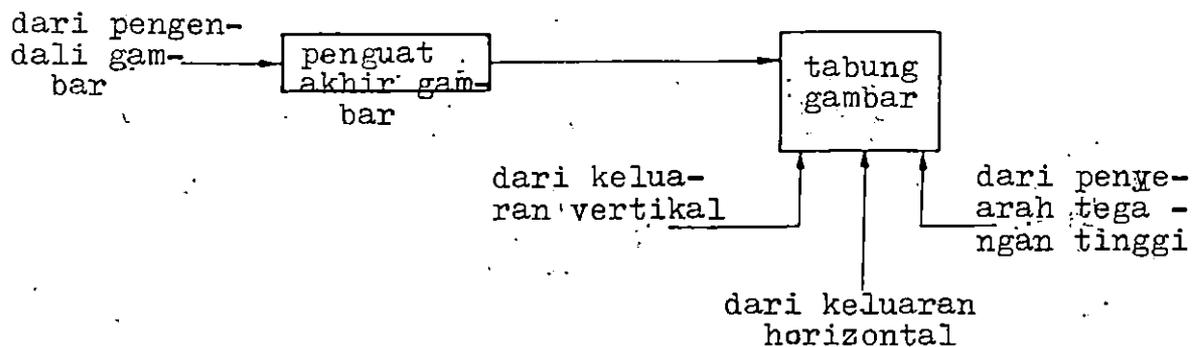
Keluaran AGC dibagi dua yaitu yang dihubungkan ke tingkat RF dan satu lagi dihubungkan ke tingkat IF gambar. Perlu diingat bahwa tingkat akhir VIF tidak diberikan tegangan AGC, karena dengan merubah bias pada tingkat ini akan terjadi perubahan sinyal yang lebih besar dan menyebabkan distorsi.

Dengan demikian tingkat ini menghasilkan tegangan -

ngan searah (dc) yang dirubah dari tegangan bolak balik (ac) dari masukannya. Polaritas tegangan ini dapat negatip atau positip, hal ini tergantung ka - pada kebutuhan rangkaian yang akan diberi bias.

Sinyal yang lebih besar akan menghasilkan tegangan bias AGC yang lebih besar pula, dengan demikian penguatanpun akan mengecil.

C. Bagian Produksi Gambar



Gambar 42. Rangkaian produksi gambar

1. Penghasil sinyal gambar

Gambar diatas menjelaskan tentang diagram blok keluaran gambar pada suatu penerima televisi, sinyal yang diproses pada blok akhir ini yang merupakan si nya yang akan dimasukkan kekatoda layar televisi.

Pada tingkat ini sinyal yang akan menuju keka - toda tsbung gambar terlebih dahulu diperkuat sehing - ga dapat dipergunakan untuk mengoperasikan layar te - levisi.

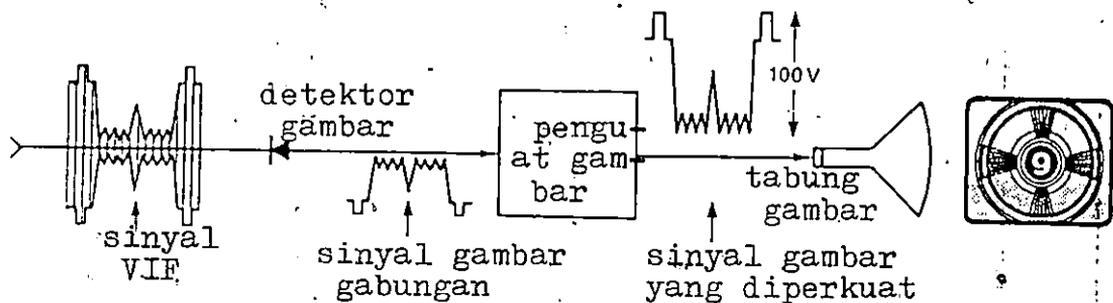
Besarnya tegangan yang dihasilkan pada tingkat

ini tergantung kepada kebutuhan tegangan katoda layar televisi yang digunakan oleh pabrik produksi.

Penguat gambar ini sering dipakai penghubung dc dari tingkat detektor gambar yang akan digunakan nanti untuk katoda layar televisi. Komponen dc ini sangat dibutuhkan untuk menghasilkan cahaya (Brightness) yang baik.

Secara umum dapat dijelaskan bahwa pada tingkat ini ada beberapa kontrol yang dipakai, yaitu kontrol kontras dan kontrol cahaya/terang.

Komponen kontrol kontras digunakan resistor yang dapat diatur, dengan demikian level cahaya/terang ini dapat diputar secara manual, hal ini tentu saja mengubah-ubah faktor penguatan pada tingkat penguat gambar. Kontrol cahaya juga digunakan resistor yang dapat diatur yang berfungsi untuk mengatur potensial yang berbeda antara katoda dan grid pertama. Dengan perbedaan potensial maka cahaya yang kelihatan pada layar televisi dapat diatur pula.

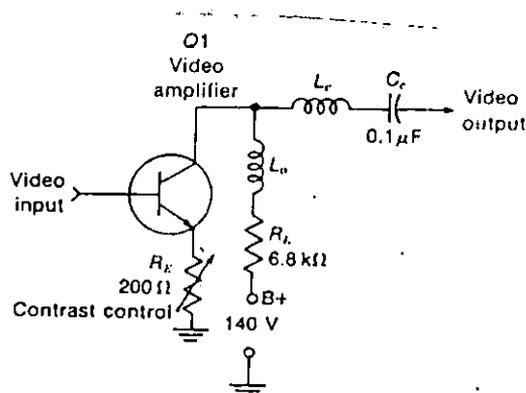


Gambar 43. Sinyal gambar untuk layar televisi

a. Peralatan penguat gambar

Rangkaian dasar penguat gambar adalah hubungan R dan C seperti gambar 44. Rangkaian ini bekerja pada kelas A yang menghendaki distorsi yang serendah mungkin. Besar resistor yang dipakai ada 6K8, merupakan tahanan beban kolektor dengan kapasitor penghubung sebesar 0,1 uF.

Rangkaian penguat gambar menggunakan emiter terbumi, dilengkapi dengan kontrol kontras untuk memvariasikan sinyal gambar untuk layar televisi.



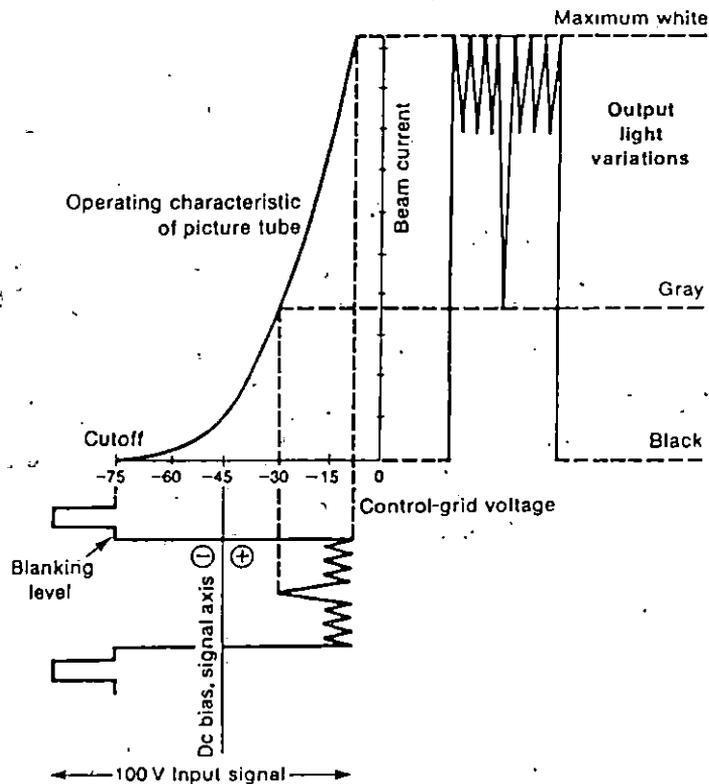
Gambar 44. Rangkaian penguat gambar.

Koil L_o dan L_c terdapat pada tingkat keluaran sinyal gambar, mempunyai induksi yang kecil, antara 100 - 250 uH, beresonansi dengan kapasitansi liar untuk meningkatkan respon frekuensi gambar.

b. Sinyal gambar dan penghasil gambar

Fungsi sinyal gambar untuk memvariasikan jumlah arus sinar elektron yang dihasilkan oleh katoda

layar televisi, dengan menggunakan intensitas modulasi dapat menghasilkan cahaya atau bayangan elemen gambar.



Gambar 45. Sinyal gambar pada grid layar televisi

Apabila tegangan pada grid lebih negatif maka layar televisi dalam keadaan mati, arus sinar elektron menjadi nol, dalam hal ini tidak terjadi bintik cahaya pada layar televisi, oleh karena itu layar disebut dalam keadaan kosong.

Perubahan tegangan positif sinyal gambar ac menghasilkan arus sinar elektron yang besar dan terjadi terang pada layar.

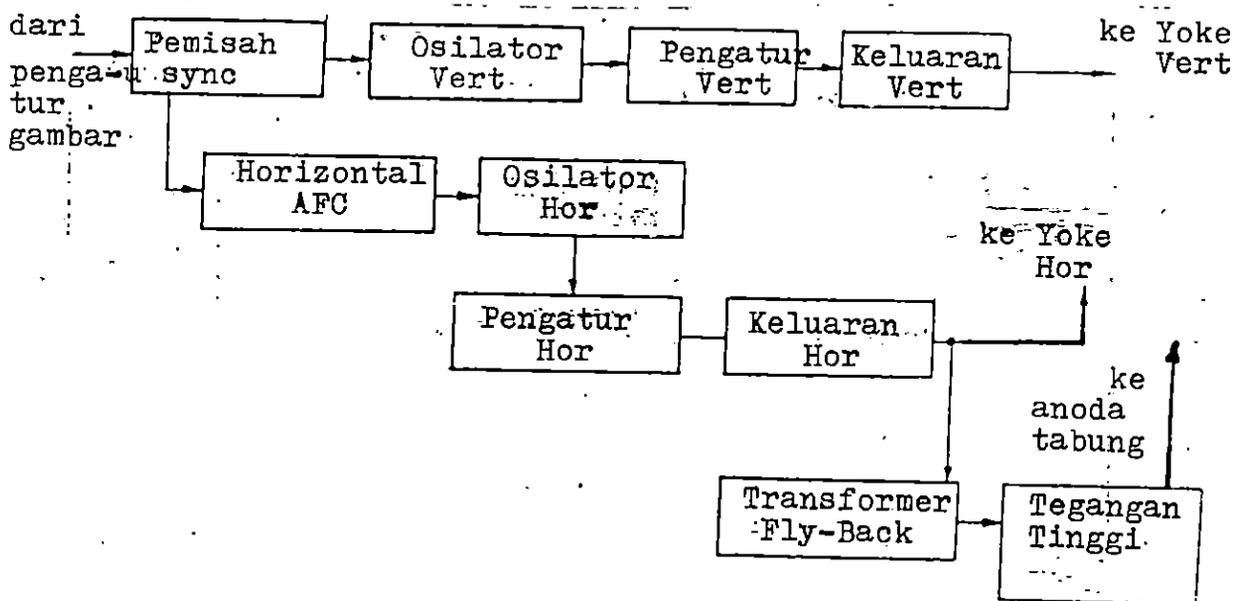
2. Layar televisi

Pada dasarnya prinsip layar televisi secara detail telah dibahas pada bab terdahulu. Namun demikian dalam uraian ini hanya disinggung tentang peranan sinyal gambar dari penguat akhir rangkaian gambar yang akan menjadi gambar pada layar televisi.

Bahwa sinyal gambar yang keluar dari tingkat penguat akhir akan menentukan penampilan pola gambar yang akan kita lihat pada layar televisi.

Uraian lebih mendalam tentang pembentukan gambar pada layar televisi dapat diikuti pada bagian tersendiri.

D. Sinkronisasi



Gambar 46. Rangkaian sinkronisasi

Pulsa sinkronisasi umumnya disebut juga dengan sin kron saja, dia merupakan bagian dari sinyal gambar gabungan yang terletak pada bagian atas amplitudo sinyal tersebut. Pulsa ini terdiri dari pulsa vertikal, hori - zontal dan penyama.

Pulsa ini akan digunakan untuk mentrigger osilator vertikal dan horizontal yang diperoleh dengan cara pe - motongan yang dilakukan oleh separator.

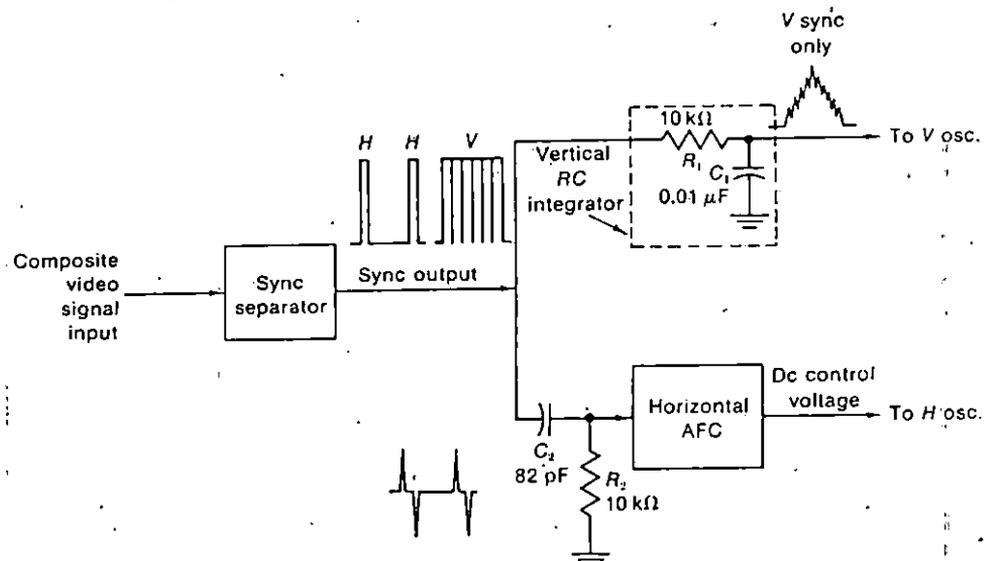
Kedua pulsa yang telah dipisahkan akan menuju ke bagian tertentu untuk mengendalikan masing-masing elek - tron yang keluar dari tabung layar televisi, sehingga dapat menghasilkan cahaya dan gambar sesuai dengan in - formasi gambar yang diterimanya.

1. Pemisah sinkron

Rangkaian ini terletak sebelum rangkaian osila - tor vertikal dan horizontal. Pada tingkat ini terja - di pemisahan pulsa sinkron dengan sinyal gambar ga - bungan. Sebagai mana yang telah diterangkan bahwa pulsa sinkronisasi mempunyai frekuensi sebesar 50 Hz dan pulsa horizontal mempunyai frekuensi sebesar 15625 Hz, semuanya ini terdapat pada masing - masing rangkaian penelusuran vertikal dan horizontal.

Pembagian yang dilakukan oleh rangkaian pemi - sah sinkron dengan menggunakan filter R dan C, fungsi nya untuk melewatkan pulsa vertikal saja yang dipa - kai untuk osilator vertikal.

Pada bagian lain keluaran dari pemisah sinkron diberikan ke AFC (Automatic Frequency Control). Rangkaian pemisah sinkron dapat dilakukan dengan tabung vakum atau transistor. Pada umumnya dewasa ini dipergunakan transistor mengingat kepraktisan dan harga jauh berbeda dibandingkan dengan tabung vakum.



Gambar 47. Diagram blok pemisah sinkron vertikal dan horizontal

Kapasitor C_1 dan R_1 berfungsi untuk melewatkan pulsa sinkron horizontal yang bersifat low-pass filter, hasil dari rangkaian ini merupakan pulsa vertikal bentuk gigi gergaji.

Keluaran dari rangkaian pemisah sinkron berbentuk gelombang gigi gergaji.

Bentuk pulsa gigi gergaji diteruskan ke osilator vertikal yang bergetar pada frekuensi 50 HZ dan kemudian akan menuju rangkaian keluaran vertikal.

2. Osilator vertikal

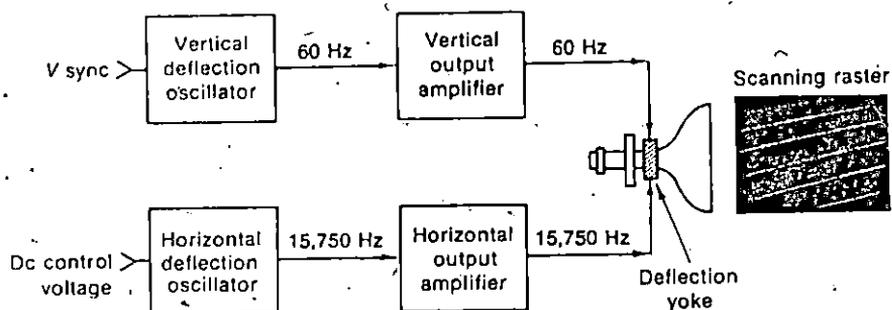
Fungsi osilator vertikal untuk menghasilkan raster pada layar televisi, osilator ini berosilasi pada frekuensi 50 Hz sama dengan frekuensi jala listrik. Tegangan defleksi yang dihasilkan pada osilator akan diberikan kepada tingkat penguat akhir osilator vertikal.

Dalam keadaan pemancar televisi tidak mengirimkan sinyal kepada penerima televisi, osilator tetap bekerja menghasilkan tegangan yang akan diberikan ke koil defleksi untuk penyebaran elektron pada permukaan layar televisi.

Osilator vertikal bekerja dalam waktu yang sama dengan osilator vertikal yang ada di pemancar televisi, saat itu juga osilator horizontal bekerja sehingga terjadi raster.

Jika osilator vertikal tidak bekerja maka pada layar televisi akan kelihatan garis mendatar putih, hal ini disebabkan tidak penyimpangan elektron ke bagian vertikal. Kejadian ini lama kelamaan akan membuat layar televisi terbakar, disebabkan layar ditumbuki elektron dengan daya yang lebih besar.

Sinyal yang dipancarkan oleh pemancar televisi dan diterima oleh penerima televisi adalah sinyal sinkronisasi vertikal yang dikirimkan bersamaan dengan sinyal gambar.



Gambar 48. Rangkaian osilator vertikal dan horizontal

Pada osilator dibangkitkan sinyal sebesar frekuensi 50 Hz, kemudian sinyal ini diumpankan ke tingkat pengatur (Driver) vertikal. Tingkat pengatur ini biasanya dipergunakan komponen tabung elektron dan transistor. Dengan kemajuan teknologi sekarang ini transistor sangat diandalkan untuk keperluan ini dengan memperhatikan daya yang sama dibandingkan dengan tabung elektron.

Osilasi yang terjadi pada osilator vertikal sama dan sefasa dengan osilator vertikal pada pemancar televisi.

a. Rangkaian pengatur vertikal

Rangkaian pengatur vertikal disebut juga dengan rangkaian driver. Tingkat ini merupakan buffer berfungsi mengisolasi tingkat penguat akhir dengan rangkaian osilator.

Tegangan trapezoidal merupakan masukan dengan

besar tegangan lebih kurang $0,8 V_{p-p}$, tegangan input ini sesungguhnya mempunyai gelombang segi tiga lebih kurang $0,1 V_{p-p}$ yang akan mempengaruhi transistor dalam keadaan mati dan saturasi.

Hidup matinya transistor sangat tergantung dari polaritas sinyal masukan transistor tersebut. Besarnya tegangan dan polaritas akan menentukan faktor penguatan, faktor penguat dibutuhkan secukupnya untuk mengatur rangkaian akhir penguat vertikal.

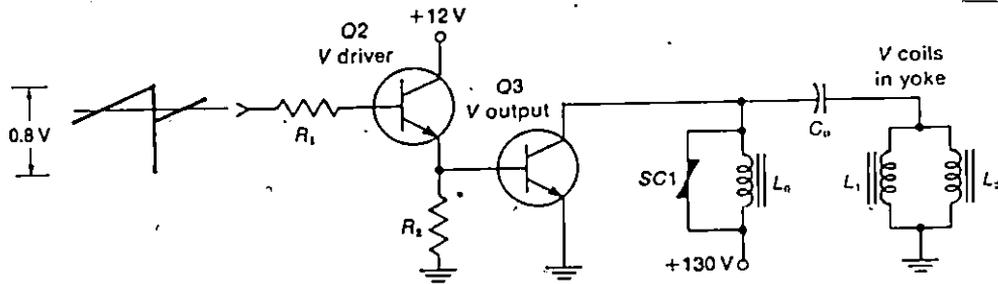
Pada akhirnya rangkaian ini dapat dikatakan sebagai penyesuaian impedansi antara osilator vertikal dan penguat akhir vertikal.

b. Penguat akhir vertikal

Penguat akhir vertikal adalah rangkaian penguat defleksi, biasanya pada penguat ini dilengkapi dengan transformer.

Transformer diharapkan dapat menaikkan tegangan untuk keperluan koil defleksi yang letaknya dibelakang layar televisi.

Adakalanya beberapa pabrik menggunakan autotransformer pada tingkat ini, akan tetapi kapasitor juga digunakan untuk tingkat ini mencegah level dc arus penelusuran, gunanya untuk merubah sinar elektron yang ditimbulkan oleh katoda ketengah layar televisi.



Gambar 49. Penguat defleksi dan pengatur vertikal

3. Osilator horizontal

Keluaran horizontal adalah sinyal yang telah dikuatkan, kemudian diberikan arus penguatan ini ke koil defleksi horizontal yang akan menyebarkan elektron ke permukaan layar disebut dengan raster. Rangkaian horizontal terdiri dari rangkaian induktif, biasanya disebut dengan flyback (Transformer melayang kembali) yang mempunyai tegangan lebih kurang 18 KV.

Tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian flyback bertegangan tinggi disearahkan dengan menggunakan dioda semikonduktor untuk keperluan elemen anoda layar televisi.

Rangkaian penguat akhir horizontal umumnya dipergunakan transistor dan dioda setengah penghantar. Ada juga yang menggunakan SCR.

Osilator horizontal selalu beroperasi pada frekuensi kira-kira 15.625 Hz. Bila osilator horizontal tidak menerima sinyal dari pemancar, maka osilator ini tetap bekerja menghasilkan frekuensi untuk menyebarkan sinar elektron pada layar televisi.

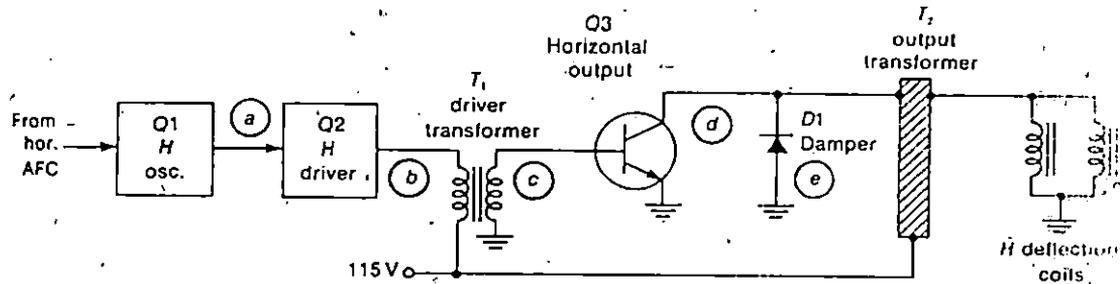
Pada saat pemancar mengirim sinyal televisi ke penerima televisi, osilator horizontal tetap bekerja sesuai dengan waktu dan fasa yang sama dari osilator horizontal pada pemancar televisi.

a. Rangkaian pengatur penguat akhir

Blok rangkaian pengatur horizontal (H drive) berfungsi sebagai isolasi terhadap rangkaian akhir penguat horizontal, guna untuk mencegah perubahan yang terjadi pada rangkaian akhir terhadap pengaruh frekuensi osilasi dari osilator horizontal.

Tingkat ini memerlukan penguatan yang relatif kecil untuk mengoperasikan transformer sebelum rangkaian penguat akhir horizontal. Transformer ini akan mengatur tegangan yang akan menuju ke penguat akhir horizontal.

Keluaran penguat akhir horizontal yang menghasilkan arus atau tegangan dialirkan ke koil defleksi horizontal, koil ini terdiri dari dua bagian yang terhubung paralel mempunyai impedansi rendah.



Gambar 50. Diagram blok penguat horizontal

b. Penguat akhir horizontal

Telah dibicarakan diatas tentang pengatur penguat horizontal, penguat akhir horizontal merupakan proses akhir aliran sinyal yang akan di berikan ke yoke defleksi horizontal. Penguat akhir mempunyai satu trnsformer lagi yang disebut dengan transfoemer plyback, dimana transformer ini akan menghasilkan tegangan tinggi untuk keperluan anoda layar televisi.

Selain itu rangkaian akhir ini juga dilengkapi dengan rangkaian damper, rangkaian ini berfungsi untuk mengisi tegangan trace yang hilang pada penguatan arus, sehingga pada akhirnya pulsa yang diterima oleh yoke defleksi benar-benar arus segi tiga.

4. Transformator fly back

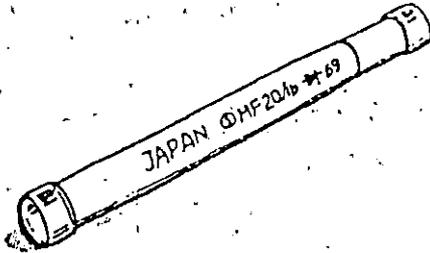
Pulsa yang dihasilkan oleh rangkaian akhir horizontal dimasukkan ke bagian primer transformator fly back (FBT). Pada FBT pulsa tadi dipatikan menjadi 10 sampai 15 kilovolt.

Pulsa tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian penguat akhir horizontal selama setengah siklus pertama dari osilasi untuk menghasilkan tegangan dc tinggi yang dibutuhkan oleh anoda.

Tegangan atau pulsa fly back berpolaritas positif pada kolektor atau plate, kemudian tegangan atau pulsa ini dirubah oleh komponen dioda semikonduktor atau dioda tabung vakum, tegangan dc inilah yang tetap dipertahankan oleh komponen ini dalam keadaan stabil untuk anoda layar televisi.

Tegangan tinggi ini ada dalam jumlah maksimum bila terang/cahaya ada dalam keadaan minimum, alasannya adalah saat tegangan tinggi arus beban turun pada penyearah tegangan tinggi. Perlu dicatat bahwa dengan fly back tegangan tinggi, keluaran tegangan dc tinggi untuk anoda tidak dapat dihasilkan tanpa ada tegangan ac pada bagian inputnya transformator fly back. Oleh karena itu rangkaian defleksi harus bekerja untuk menghasilkan cahaya pada layar televisi.

Bentuk komponen perata yang sering dipakai adalah selenium dioda seperti berikut ini.



Gambar 51. Dioda selenium

Dioda selenium dipakai dengan alasan bahwa dioda ini mempunyai tegangan jatuh 20 - 30 Kv cukup untuk mempertahankan tegangan yang dihasilkan oleh transformer fly back. Dalam hal ini tentunya kapasitor harus ada untuk memberikan tegangan dc yang cukup baik.

Perata tegangan tinggi tidak mempunyai kapasitor akan tetapi layar televisi dalam hal ini bertindak sebagai tabung vakum (tabung gambar) dapat dihasilkan perataan sebagai mana yang telah dijelaskan pada bagian tabung layar televisi.

Secara praktisnya besar tegangan tinggi yang ada pada suatu layar televisi dapat diperkirakan sama dengan ukuran layar yang dihitung dalam inci dikalikan satu kilo volt.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Grob, Bernard. 1975. Basic Television Principle and Servicing. Tokyo : Mc Graw-Hill Kogakusha Ltd.
- Hariadi, Ichwan. 1981. Pelajaran Elektronika Dasar - Dasar Umum Televisi. Jakarta : Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan.
- J King, Gordon. 1972. Beginner's Guide to Television. United Kingdom : Butterworth & Co(Publisher).
- Maini, Anil K. 1981. Basic Television Transmission and Reception. Delhi : CBS Publisher & Distributors.
- Rio, Reka, Ir dan Sawamura. 1983. Teknik Reparasi Televisi Berwarna. Jakarta : P.T.Pradya Paramita.
- Zarach and Morris. 1979. Television Principles & Practice. London: The Macmillan Press Ltd.