

BAB 6**SISTEM PENERIMA TELEVISI****6.1. Pendahuluan**

Televisi adalah sebuah alat penangkap siaran bergambar. Kata televisi berasal dari kata *tele* dan *vision*; yang mempunyai arti masing-masing jauh (*tele*) dan tampak (*vision*). Jadi televisi berarti tampak atau dapat melihat dari jarak jauh. Penemuan televisi disejajarkan dengan penemuan roda, karena penemuan ini mampu mengubah peradaban dunia. Awal dari televisi tentu tidak bisa dipisahkan dari penemuan dasar, hukum gelombang elektromagnetik yang ditemukan oleh Joseph Henry dan Michael Faraday (1831) yang merupakan awal dari era komunikasi elektronik. Kemudian berturut-turut ditemukan tabung sinar katoda (CRT), sistem televisi hitam putih, dan sistem televisi warna. Tentunya perkembangan ilmu ini akan terus maju apalagi dengan ditemukannya LCD, yang membuat TV di zaman ini semakin tipis dengan hasil gambar yang tak kalah bagusnya dengan TV tabung. Jadi di zaman ini kita harus tahu betul tentang sistem TV karena hampir semua rumah tangga mempunyai TV baik yang hitam putih maupun yang warna.

6.2. Jenis-jenis Penerima Televisi

Pada dasarnya, sistem penerima televisi terbagi menjadi 2 yaitu:

📺 **Televisi hitam putih**

Pada televisi hitam putih gambar tidak dapat dilihat sesuai dengan warna aslinya. Apapun yang terlihat dilayar kaca hanya tampak warna hitam dan putih. Hal ini sangat berbeda dengan televisi warna, yakni warna gambar yang tampil di layar akan terlihat menyerupai aslinya.

📺 **Televisi warna**

Gambar yang kita lihat di layar televisi adalah hasil produksi dari sebuah kamera. Objek gambar yang ditangkap lensa kamera akan dipisahkan menjadi tiga warna dasar, yaitu merah ($R=red$), hijau ($G=green$), dan biru ($B=blue$).

Hasil pemisahan ini akan dipancarkan oleh pemancar televisi. Pemancar TV warna memancarkan sinyal-sinyal:

- Audio (suara)
- Luminansi (kecerahan gambar)
- Krominansi (warna)
- Sinkronisasi (vertikal / horizontal)
- Burst

Pada pesawat penerima televisi warna, semua warna alamiah yang telah dipisah ke dalam warna dasar R (*red*), G (*green*), dan B (*blue*) akan dicampur kembali pada rangkaian matriks warna untuk menghasilkan sinyal luminasi Y dan dua sinyal krominansi, yaitu V dan U menurut persamaan berikut :

$$Y = +0.30R + 0.59G + 0.11B$$

$$V = 0,877 (R - Y)$$

$$U = 0,493 (B - Y)$$

Selain gambar, pemancar televisi juga membawa sinyal suara yang ditransmisikan bersama sinyal gambar dalam modulasi frekuensi (FM) untuk menghindari derau (*noise*) dan interferensi. Untuk memancarkan sinyal ini, pada pemancar dan penerima harus memiliki sistem warna dan suara yang sama. Sistem tersebut tentunya harus mengikuti standar dan berlaku secara global. Dalam pengiriman gambar terdapat beberapa sistem, diantaranya: NTSC, PAL dan SECAM. Untuk lebih jelasnya akan di bahas dalam bakuan sistem.

6.3. Bakuan Sistem

PAL (Phase Alternating Line)

Adalah sebuah encoding warna yang digunakan dalam sistem televisi broadcast, digunakan di seluruh dunia kecuali di kebanyakan Amerika, beberapa di Asia Timur menggunakan NTSC, sebagian Timur Tengah dan Eropa Timur, dan Prancis (menggunakan SECAM, walaupun kebanyakan dari mereka telah memulai proses menggunakan PAL).

PAL dikembangkan di Jerman oleh Walter Bruch, yang bekerja di Telefunken, dan pertama kali diperkenalkan pada tahun 1967. Catatan bahwa Thomson Prancis, di mana Henri de France mengembangkan SECAM, kemudian membeli Telefunken. Thomson juga berada di belakang merk RCA untuk produk elektronik konsumen, dan RCA menciptakan standar TV warna NTSC (sebelum Thomson terlibat).

NTSC (National Television System Committee)

NTSC dengan format terdiri dari 30 frame video per detik, dimana setiap frame terbentuk dari 525 scanning garis. 486 scanning membentuk visible raster dan sisanya (vertical blanking interval) digunakan untuk sinkronisasi dan penyapuan vertikal serta informasi lain seperti teks penutup dan vertical interval timecode.

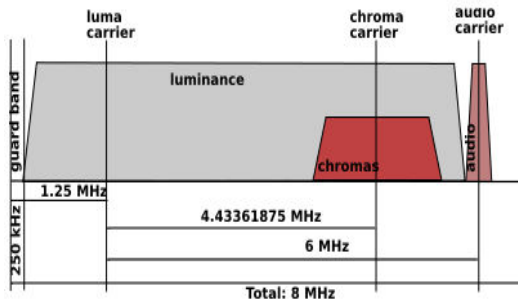
Pada raster yang lengkap, scanning genap (lower scanlines) yaitu garis 21-263 membentuk bidang gambar yang pertama dan scanning ganjil (upper scanlines) yaitu garis 283-525 membentuk bidang gambar yang kedua. Sebagai perbandingan, system PAL

menggunakan 625 garis (576 visible raster), atau dengan kata lain memiliki resolusi vertikal yang cukup tinggi, tetapi memiliki resolusi frame yang rendah yaitu 25 frame atau 50 bidang gambar per detik.

SECAM (Sequential Color with Memory)

Pada tahun 1957, Henri de France memperkenalkan sistem warna SECAM. Dalam sistem SECAM, resolusi warna gambar dan ukuran secara vertikal dikurangi. Sinyal Q dan I dari sistem NTSC tidak digunakan, sebagai gantinya sinyal R-Y Dan B-Y digunakan sebagai sinyal modulasi, dan dipancarkan dengan bandwidth yang sama. Keduanya tidak dipancarkan secara serempak seperti halnya di

dalam sistem NTSC dan PAL. Tetapi secara bergantian, satu garis berisi sinyal R-Y dan garis yang berikutnya berisi sinyal B-Y. Suatu penundaan garis (delay line) di dalam penerima TV membuat kedua sinyal ini bergabung kembali ketika gambar akan ditampilkan.



Gambar 6-1. Spektrum sistem televisi (kanal IV dan V) dengan PAL dan SECAM

Di bawah ini ditampilkan tabel pembagian sistem warna beserta pembagian frame dan bandwidth, IF frekuensi untuk system NTSC, PAL, Pembagian jalur frekuensi berdasarkan besarnya frekuensi, dan pembagian bandwidth untuk masing-masing kanal.

Tabel 6-1. pembagian sistem warna beserta pembagian frame dan bandwidth sinyal untuk masing-masing sistem warna.

	NTSC M	PAL B, G, H	PAL I	PAL D
Garis/Field	525/60	625/50	625/50	625/50
Frekuensi horisontal	15.734 Hz	15.625 Hz	15.625 Hz	15.625 Hz
Frekuensi vertikal	59,94 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Sub pembawa warna	3,579545 MHz	4,433618 Mhz	4,433618 MHz	4,433618 MHz
Lebar band video	4,2 MHz	5,0 MHz	5,5 MHz	6,0 MHz
Pemisah visual/aural	4,5 MHz	5,5 MHz	6,0 MHz	6,5 MHz

Tabel 6-2. IF frekuensi untuk system NTSC, PAL

System	Audio (MHz)	Video (MHz)	Pengguna
NTSC	41,25	45,75	
PAL B,G	33,4	38,9	
PAL B	31,375	36,875	Australia
PAL D	30,5	37	China
PAL D	32,4	38,9	
PAL I	32,9	38,9	
PAL I	33,5	39,5	U.K
PAL M, N	41,25	45,75	

Tabel 6-3. Pembagian jalur frekuensi berdasarkan besarnya frekuensi

Band	Kanal	Frekuensi
Low-band VHF	2 through 6	(54-72 Mhz and 76-88 Mhz)
High-band VHF	7 through 13	(174-216 Mhz)
UHF	14 through 69	(470-806 Mhz)
UHF	70-83	(806-890 Mhz) untuk mobile radio services

Tabel 6-4. Pembagian bandwidth untuk masing-masing kanal

Kanal	Bandwidth	Kanal	Bandwidth	Kanal	Bandwidth
2	54-60	30	566-572	58	734-740
3	60-66	31	572-578	59	740-746
4	66-72	32	578-584	60	746-752
5	76-82	33	584-590	61	752-758
6	82-88	34	590-596	62	758-764
7	174-80	35	596-602	63	764-770
8	180-186	36	602-608	64	770-776

9	186-192	37	608-614	65	776-782
10	192-198	38	614-620	66	782-788
11	198-204	39	620-626	67	788-794
12	204-210	40	626-632	68	794-800
13	210-216	41	632-638	69	800-806
14	470-476	42	638-644	70	806-812
15	476-482	43	644-650	71	812-818
16	482-488	44	650-656	72	818-824
17	448-494	45	656-662	73	824-830
18	494-500	46	662-668	74	830-836
19	500-506	47	668-674	75	836-842
20	506-512	48	674-680	76	842-848
21	512-518	49	680-686	77	848-854
22	518-524	50	686-692	78	854-860
23	524-530	51	692-698	79	860-866
24	530-536	52	698-704	80	866-872
25	536-542	53	704-710	81	872-878
26	542-548	54	710-716	82	878-884
27	548-554	55	716-722	83	884-890
28	554-560	56	722-728		
29	560-566	57	728-734		

Sedangkan pembagian bandwidth tiap kanal lebar 6 MHz, untuk kanal 2 dengan frekuensi 54-60 MHz.

6.4. Prinsip Kerja Televisi

Pesawat televisi akan mengubah sinyal listrik yang di terima menjadi objek gambar utuh sesuai dengan objek yang ditranmisikan. Pada televisi hitam putih (monochrome), gambar yang di produksi akan membentuk warna gambar hitam dan putih dengan bayangan abu-abu. Pada pesawat televisi warna, semua warna alamiah yang telah dipisah

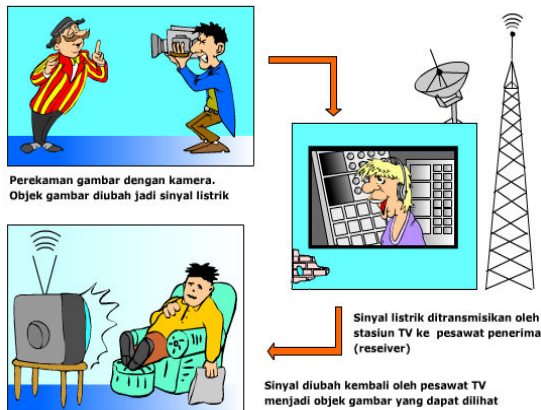
ke dalam warna dasar R (red), G (green), dan B (blue) akan dicampur kembali pada rangkaian matriks warna untuk menghasilkan sinyal luminasi.

Selain gambar, pemancar televisi juga membawa sinyal suara yang di tranmisikan bersama sinyal gambar. Penyiaran televisi sebenarnya menyerupai suara sistem radio tetapi mencakup gambar dan suara. Sinyal suara di pancarkan dengan modulasi frekuensi (FM) pada suatu gelombang terpisah dalam satu saluran pemancar yang sama dengan sinyal gambar. Sinyal gambar termodulasi mirip dengan sistem pemancaran radio yang telah dikenal sebelumnya. Dalam kedua kasus ini, amplitudo sebuah gelombang pembawa frekuensi radio (RF) dibuat bervariasi terhadap tegangan pemodulasi. Modulasi adalah sinyal bidang frekuensi dasar (base band).

Modulasi frekuensi (FM) digunakan pada sinyal suara untuk meminimalisasi atau menghindari derau (noise) dan interferensi. Sinyal suara FM dalam televisi pada dasarnya sama seperti pada penyiaran radio FM, tetapi ayunan frekuensi maksimumnya bukan 75 KHz melainkan 25 KHz. Saluran dan standar pemancar televisi kelompok frekuensi telah di tetapkan bagi sebuah stasiun pemancar untuk tranmisi sinyalnya disebut saluran (kanal). Masing-masing mempunyai lebar saluran 6 Mhz, dalam salah satu bidang frekuensi yang dialokasikan untuk penyiaran televisi komersial. VHF bidang frekuensi rendah saluran 2 sampai 6 dari 54 MHz sampai 88 MHz. VHF bidang frekuensi tinggi saluran 7 sampai 13 dari 174 MHz sampai 216 MHz. UHF saluran 14 sampai 83 dari 470 MHz sampai 890 MHz. Sebagai contoh, saluran 3

di siarkan pada 60 MHz sampai 66 MHz. Sinyal pembawa RF untuk gambar dan suara keduanya termasuk di dalam tiap saluran tersebut.

Sebelum mengetahui prinsip kerja pesawat televisi, ada baiknya mengetahui sedikit tentang perjalanan objek gambar yang biasa dilihat di layar kaca. Gambar yang dilihat di layar televisi adalah hasil produksi dari sebuah kamera.



[Http://rommylaharisa.files.wordpress.com/2008/05/laporan_praktek_4.doc](http://rommylaharisa.files.wordpress.com/2008/05/laporan_praktek_4.doc)

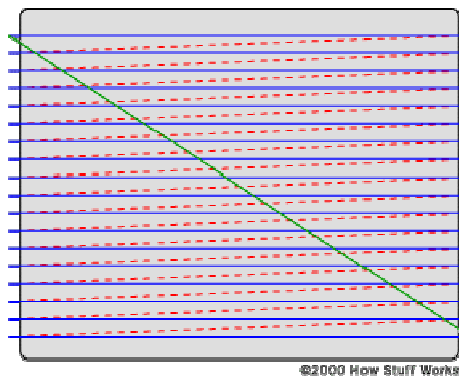
Gambar 6 – 2. Proses pengambilan gambar sampai ke pemirsa

Objek gambar ditangkap lensa kamera akan dipisahkan berdasarkan tiga warna dasar, yaitu merah (R = red), hijau (B = blue). Hasil tersebut akan dipancarkan

oleh pemancar televisi. Pada sistem pemancar televisi, informasi visual yang kita lihat pada layar kaca pada awalnya di ubah dari objek gambar menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik tersebut akan ditransmisikan oleh pemancar ke pesawat televisi penerima.

6.4.1. Scanning Gambar

Layar televisi hitam putih dilapisi dengan fosfor putih dan berkas elektron mewarnai gambar pada layar pada saat berkas elektron menumbuk fosfor. Rangkaian elektronik di dalam televisi menggunakan kumparan magnetik untuk menggerakkan berkas elektron dalam suatu pola scan raster dan menuruni layar. Berkas elektron melintasi layar dari kiri ke kanan, dengan cepat melayang kembali ke sisi kiri, menuruni layar secara perlahan seperti ditunjukkan pada gambar.



Gambar 6-3. Berkas garis

Dalam gambar garis biru menunjukkan garis yang diwarnai berkas elektron pada layar dari kiri ke kanan, sedangkan garis merah menunjukkan berkas sedang melayang kembali (fly back) ke kiri. Pada saat berkas mencapai di dasar sisi sebelah kanan, akan bergerak kembali ke sudut kiri atas layar. Ketika lukisan berkas cahaya melenting kembali, tidak meninggalkan

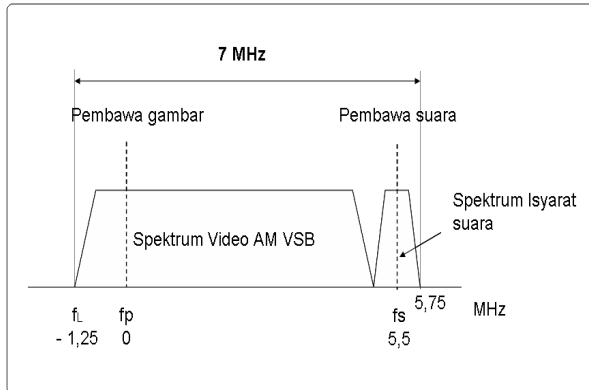
bekas pada layar. Istilah *horizontal retrace* digunakan sebagai acuan berkas yang bergerak kembali ke kiri pada setiap ujung garis, sedangkan *vertical retrace* sebagai acuan gerakan dari dasar ke puncak.

Berkas setiap garis yang diwarnai dari kiri ke kanan, intensitas berkas diubah dibuat dengan ketajaman yang berbeda dari hitam, abu-abu dan putih melintasi layar. Karena jarak garis satu sama lain sangat dekat, otak mengintegrasikannya ke dalam gambar. Pada umumnya layar TV mempunyai sekitar 480 garis yang tampak dari atas ke dasar.

6.4.2. Bagian-bagian dan Fungsi Sistem Penerima Televisi Warna

TV Warna harus kompatibel dengan TV monochrome, maksudnya siaran TV warna harus bisa ditangkap pada penerima hitam putih, dan sebaliknya siaran TV warna harus dapat ditangkap penerima TV hitam-putih. Sinyal video dari kamera monochrome dinyatakan dengan gelap dan terang, aras kegelapan yang berbeda beda (*grey-level*). Sinyal video yang menyatakan gelap-terang ini disebut sebagai sinyal luminansi (Y). Sinyal video dilengkapi dengan sinyal pemadaman (*blanking*) dan sinkronisasi yang menghasilkan Sinyal video komposit (Ycomp).

Sinyal video komposit berupa memodulasi AM terhadap sinyal pembawa gambar (f_p) dan sinyal audio memodulasi FM terhadap sinyal pembawa suara (f_s). Spektrum bidang dasar (baseband) TV hitam putih mempunyai BW 6 MHz seperti yang digunakan di Indonesia dan Sebagian besar Eropa, seperti terlihat pada gambar 6-4 di bawah ini.

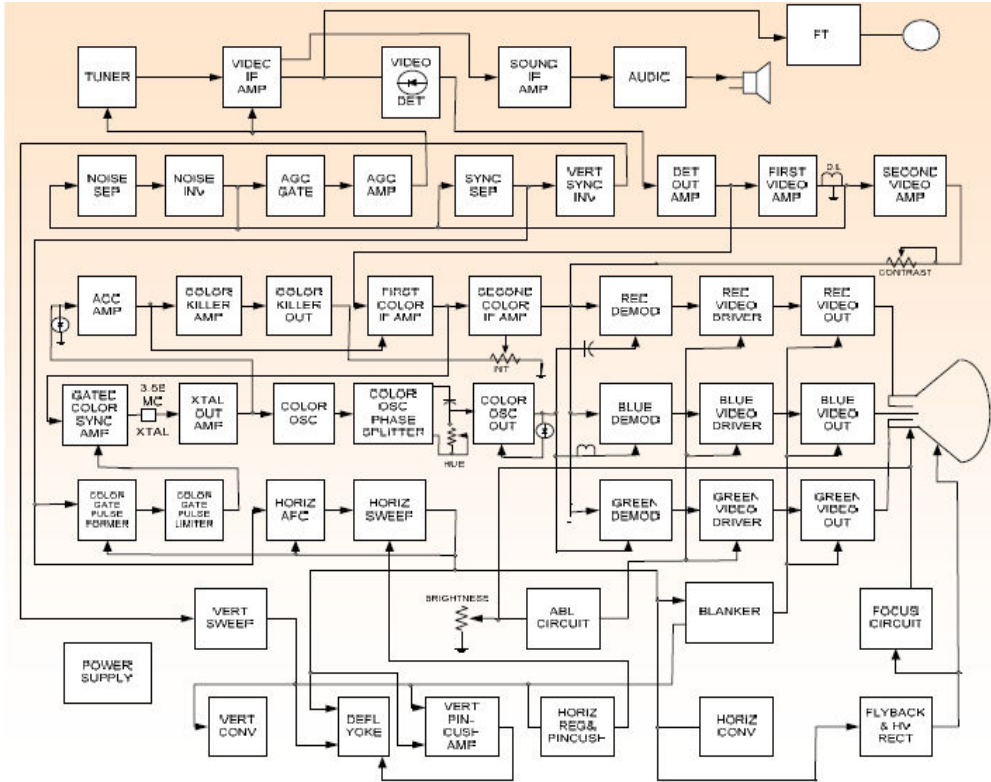


Gambar 6 -4. Spektrum sinyal video

Sinyal gambar sudah menempati sekitar 5 MHz, berbeda dengan sinyal audio HiFi yang bidang dasarnya hanya menempati sekitar 15 kHz. Jika untuk sinyal gambar digunakan modulasi FM, tentu bidang frekuensinya menjadi sangat lebar. Oleh karena itu digunakan

modulasi AM tanpa menggunakan DSB karena akan menyebabkan pemborosan frekuensi, yaitu sekitar 10 MHz. Sinyal gambar mengandung frekuensi yang sangat mendekati nol. Maka jika memakai SSB, kesulitan akan muncul dalam hal membuat pemotongan yang tajam didekat frekuensi nol.

- Digunakan AM VSB (Vestigial Side Band), yaitu dengan memancarkan USB dan sedikit LSB-nya.
- Untuk menghindari *cross-talk* dan agar suaranya HiFi, maka untuk suara digunakan modulasi FM dengan BW yang cukup (0,5 MHz).

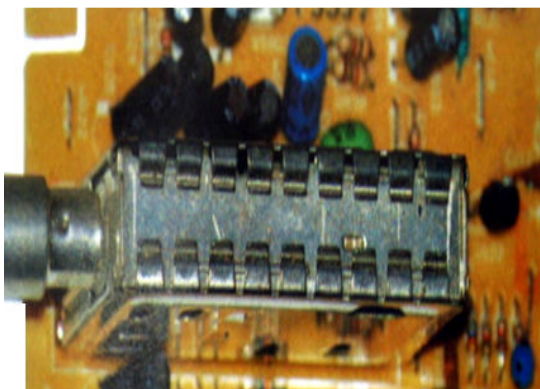


Gambar 6 – 5. Blok diagram TV warna

Secara garis besar blok diagram di atas memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut:

6.4.2.1. Rangkaian Penala (*Tuner*)

Contohnya dapat dilihat pada gambar 6-6. Rangkaian penala berfungsi untuk menerima sinyal masukan (gelombang TV) dari antena dan mengubahnya menjadi sinyal frekuensi IF.



Gambar 6-6. Tuner TV
<http://www.e-dukasi.net/pengpop>

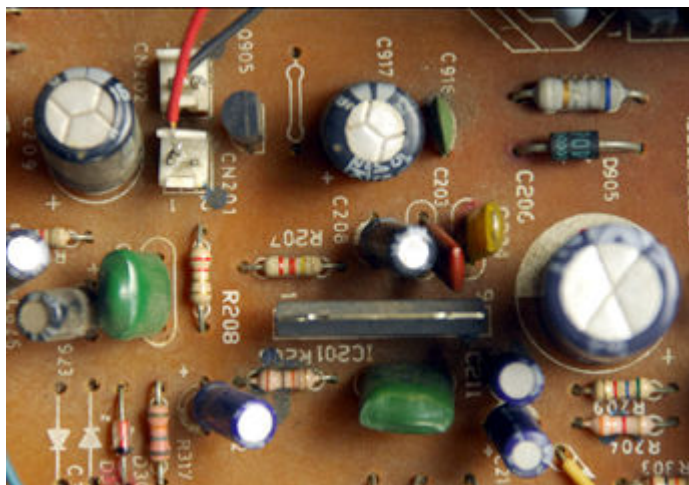
Tuner mempunyai tiga bagian utama sebagai berikut:

1. RF Amplifier, berfungsi untuk memperkuat sinyal yang diterima antena.
2. Lokal Osilator, berfungsi untuk membangkitkan sinyal frekuensi tinggi. Besar frekuensi osilator dibuat selalu lebih besar dibandingkan frekuensi RF yang diterima antena (sebesar frekuensi-RF+IF).
3. Mixer, oleh mixer sinyal RF dan sinyal osilator dicampur sehingga menghasilkan frekuensi menengah atau IF. PAL tuner umumnya mempunyai frekuensi IF 38,9MHz, tetapi ada yang mempunyai frekuensi 38MHz, sedangkan NTSC tuner mempunyai frekuensi IF 42,75MHz.

6.4.2.2. Mixer

Berfungsi sebagai pencampur frekuensi tinggi dari pemancar dan osilator lokal menjadi frekuensi menengah (Intermediate Frequency /IF). Gelombang TV yang diterima TV dicampur dengan output osilator lokal dengan menggunakan pencampur (mixer) dan diubah menjadi sinyal IF (Intermediate) gambar yang mempunyai frekuensi sama dengan selisih kedua frekuensi. Frekuensi pembawa sinyal IF gambar adalah 38,9 Mhz dan frekuensi pembawa sinyal suara adalah 33,4MHz.

Audio Processing (Pengelola Suara)



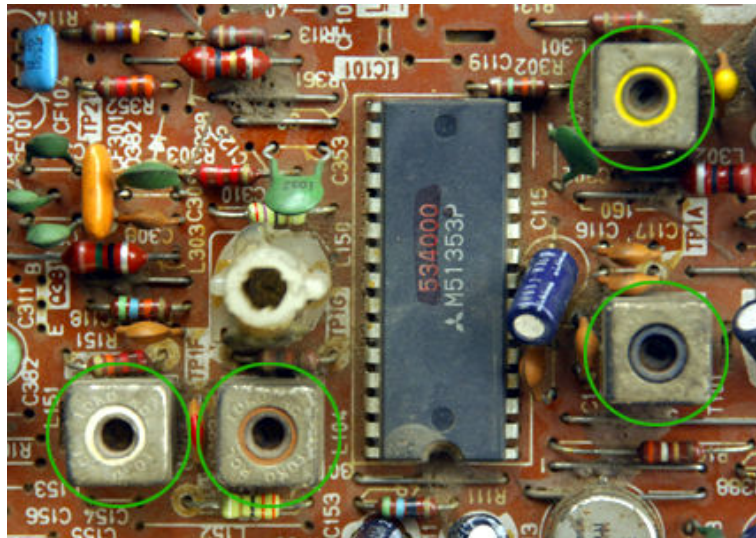
Gambar 6-7. Blok Rangkaian Penguat Suara

http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=264&fname=semua.html

Berfungsi untuk memisahkan sinyal informasi suara dari signal pembawa frekuensi menengah suara sehingga menjadi sinyal audio dan dapat didengar oleh manusia.

6.4.2.3. Sound IF (Intermediate Frequency) Amplifier

Berfungsi sebagai penguat sinyal suara yang termodulasi gelombang FM 5,5 MHz yang kemudian diumpankan ke detector dimana sebelum masuk ke bagian detector terlebih dahulu difilter dengan frekuensi kerja 5,5 MHz, sehingga selain frekuensi gelombang 5,5 FM, maka akan ditahan dan melewati sinyal suara saja.



Gambar 6-8. Blok Rangkaian IF Amplifier

http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=264&fname=semua.html

6.4.2.4. FM (Frequency Modulation) Detector

Berfungsi sebagai pemisah frekuensi suara dari pembawanya (carrier frequency) yang termodulasi FM.

6.4.2.5. Power Amplifier (Sound Output)

Berfungsi sebagai penguat sinyal suara untuk mendapatkan sinyal yang cukup untuk menggetarkan loudspeaker.

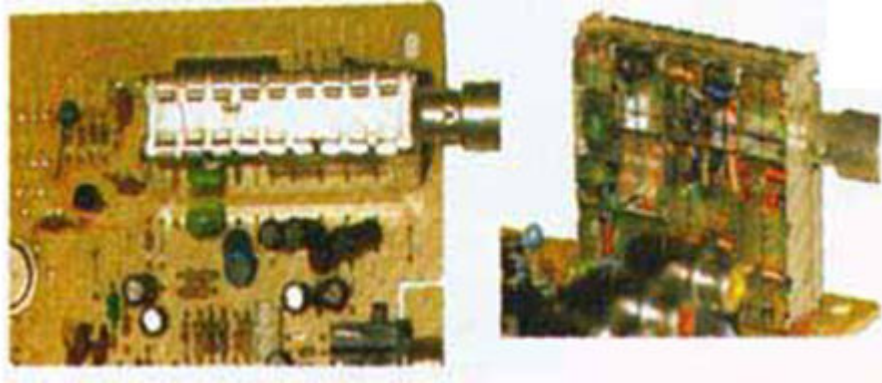
6.4.2.6. Loudspeaker

Berfungsi sebagai alat pengolah sinyal suara agar dapat didengar oleh manusia, yaitu dengan mengubah sinyal suara menjadi suara.

6.4.2.7. Pemrosesan Video

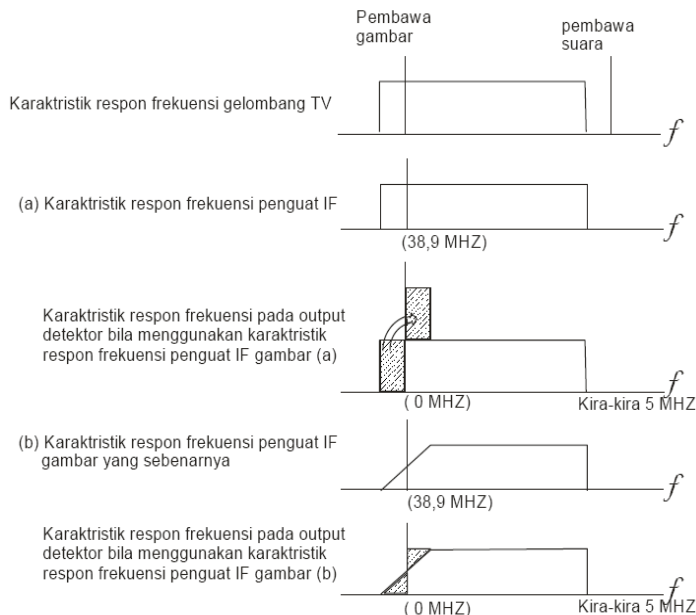
6.4.2.7.1. Penguat IF (Intermediate Frequency)

Rangkaian ini berfungsi sebagai penguat sinyal output yang dihasilkan Tuner hingga 1.000 kali. Karena output tuner merupakan sinyal yang lemah dan sangat tergantung pada jarak pemancar, posisi penerima, dan bentang alam. Rangkaian ini juga berguna untuk membuang gelombang lain yang tidak dibutuhkan dan meredam interferensi pelayangan gelombang pembawa suara yang mengganggu gambar.



Gambar 6-9. Penguat IF

Dalam penguat IF gambar, untuk mencegah sinyal-sinyal pengganggu yang tidak diperlukan, dipergunakan dua buah penjebak (trap), yaitu penjebak pembawa suara kanal rendah yang berdekatan, dan perangkat pembawa gambar kanal tinggi yang berdekatan, dan juga pelayangan (beat) antar pembawa-pembawa itu, dihilangkan. Pada waktu menerima gelombang TV warna interfrensi pelayangan dari pembawa suara dengan sub pembawa warna merusak gambar yang dihasilkan. Untuk menghilangkan interfrensi pelayangan pembawa suara, maka pembawa suara diredam sekitar 54dB dalam



Gambar 6-10 Hubungan antara karakteristik respon frekuensi penguat IF gambar dengan sinyal output video detector.

penguat IF gambar dan pula dalam detector video berikutnya. Maka penerima TV warna berbeda dengan penerima TV hitam putih. Pembawa suara pada TV warna dikeluarkan sebelum tingkat detektor video dan diberikan ke detektor IF suara yang dipasang terpisah dengan detektor video.

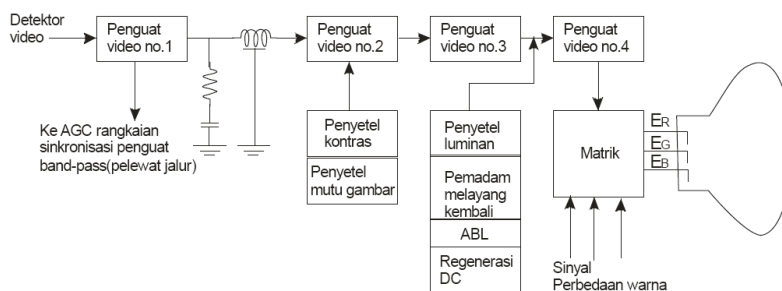
6.4.2.7.2. Rangkaian Detektor Video

Sinyal video komposit dideteksi oleh detektor video dari sinyal IF gambar. Biasanya untuk rangkaian detektor video digunakan detector dioda. Rangkaian ini berfungsi sebagai pendeteksi sinyal video komposit yang keluar dari penguat IF gambar. Selain itu, rangkaian ini berfungsi pula sebagai peredam dari sinyal yang mengganggu karena apabila ada sinyal lain yang masuk akan mengakibatkan buruknya kualitas gambar. Salah satu sinyal yang diredam adalah sinyal suara.

Ada dua macam metode deteksi, pertama menggunakan detektor dioda dan yang lain digunakan detector pulsa sinkronisasi, ini diproduksi berkat perkembangan teknologi IC. Pada metode detektor sinkronisasi, pulsa sinkronisasi diambil dari pembawa IF gambar dan diberikan ke detector sinkronisasi. Sinyal output hasil deteksi akan keluar hanya bila diberikan pulsa sinkronisasi.

6.4.2.7.3. Video Amplifier

Rangkaian ini berfungsi sebagai penguat sinyal luminan yang berasal dari detektor video sehingga dapat menjalankan layar kaca atau CRT (catode ray tube). Di dalam rangkaian penguat video terdapat pula rangkaian ABL (*automatic brightness level*) atau pengatur kuat cahaya otomatis yang berfungsi untuk melindungi rangkaian tegangan tinggi dari tegangan muatan lebih yang disebabkan oleh kuat cahaya pada layar kaca.



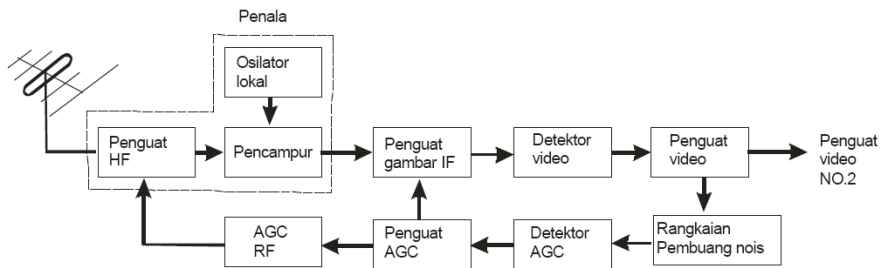
Gambar 6 – 11. Diagram blok penguat video

Sebuah jaringan penunda (*delay line*) dipasang pada kedua penguat depan untuk menunda memperlambat sinyal luminan. Pada penguat tingkat kedua dan tingkat ketiga, penguatan atau kontras gambar dapat diatur. Dan untuk menghilangkan komponen krominan sub

pembawa, dipasang penjebak 4,43 MHz. Lebih lanjut sebuah rangkaian pengoreksi respon frekuensi tinggi gambar juga dipasang. Pada tingkat akhir penguat, dipasang rangkaian rangkaian penyetel kuat cahaya, rangkaian penghilang garis flyback, ABL (automatic Brightness Limiter) dan rangkaian pembangkit komponen DC untuk gambar.

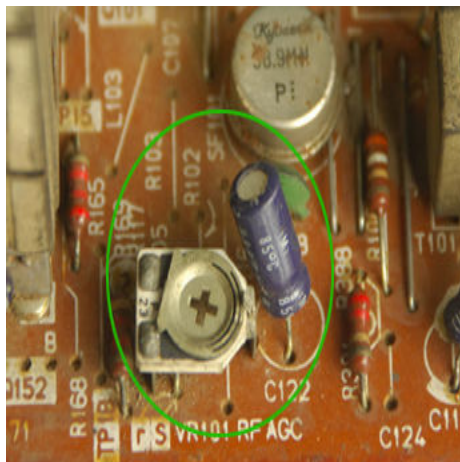
6.4.2.7.4. AGC (Automatic Gain Control)

Penguatan penerima TV warna dikontrol secara otomatis dengan rangkain AGC yang tergantung pada kuat medan gelombang TV yang diterima, sehingga output detector video dapat dibuat selalu konstan. Gambar di bawah ini menunjukkan diagram AGC. Dengan mendeteksi perubahan output detector video dapat dibuat tegangan AGC yang diumpun balikkan ke penguat HF dan penguat IF gambar.



Gambar 6-12. Diagram blok rangkaian AGC

Ada tiga macam metode mendeteksi tegangan AGC dari sinyal video komposit, yaitu:



Gambar 6 –13. Blok Rangkaian AGC

<http://www.edukasi.net/pengpop>

1. Menggunakan tingkat rata-rata

AGC tipe ini memakai deteksi tingkat rata-rata (*average level*) sinyal video komposit. Karena rangkaian tipe AGC ini sangat sederhana dan dikontrol oleh harga rata-rata sinyal video komposit maka gangguan oleh derau (noise) sangat kecil. Tetapi harga rata-rata berubah, terhadap sinyal pemodulasi, juga kontras gambar dirubah, maka AGC ini sekarang tidak dipakai lagi.

2. Menggunakan deteksi tingkat puncak (pick level)

AGC tipe ini diatur oleh tingkat puncak hitam sinyal video komposit, yaitu tingkat ujung-ujung pulsa sinkronisasi yang tidak dirubah oleh sinyal produksi. Meskipun output tegangan feedback AGC tipe ini besar, bila terdapat derau yang melebihi pulsa sinkronisasi maka tegangan AGC dapat dirubah oleh derau tadi. Maka dipasang rangkaian pembuang derau sebelum rangkaian deteksi AGC itu.

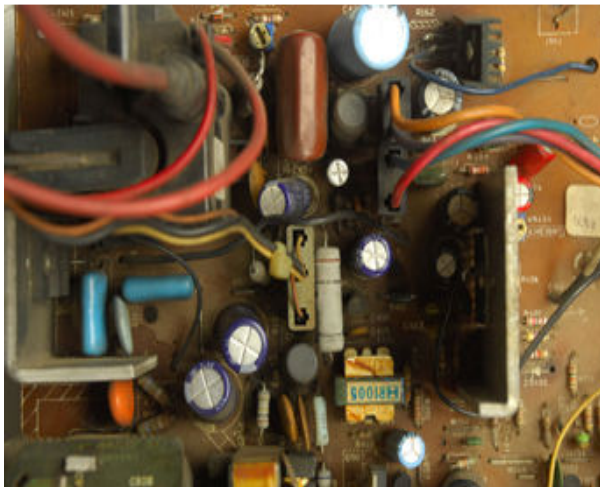
3. Metode penguncian (keyed)

AGC jenis ini bekerja pada saat ketika ada pulsa sinkronisasi horizontal, dan ini lebih sedikit tergantung oleh derau (nois). Sebagai tambahan karena dapat dipilih konstanta waktu pengisian/pemuatan yang kecil maka sistim AGC terkunci ini dapat mengikuti perubahan dengan cepat terhadap sinyal input seperti misalnya gejala flutter/menggelempar.

6.4.2.7.5. Rangkaian Defleksi Sinkronisasi

Rangkaian ini terdiri dari empat blok, yaitu: rangkaian sinkronisasi, rangkaian defleksi vertikal, rangkaian defleksi horizontal, dan rangkaian pembangkit tegangan tinggi.

Bagian-bagian dari rangkaian horisontal meliputi :



Gambar 6-14. Blok Rangkaian Sinkronisasi

http://www.edukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=264&fname=

1. Osilator Horisontal, Sebagai pembangkit pulsa frekuensi horisontal. Pada sistem CCIR frekuensi horisontalnya adalah 15.625 Hz, dan pada sistem FCC frekuensi horisontalnya adalah 16.750Hz.
2. Horisontal Driver, dipakai untuk memperkuat frekuensi horisontal dari osilator guna menyediakan arus yang cukup untuk mendriver transistor *horisontal output* (HOT), sehingga transistor HOT berlaku sebagai saklar.

- Horizontal Output (HOT), output berfungsi untuk menyediakan power arus gigi gergaji untuk diumpankan ke kumparan defleksi horisontal. Dari transistor HOT kemudian dikopel secara kapasitif ke kumparan defleksi yoke. Pada umumnya transistor HOT TV warna mendapat tegangan DC sekitar 110 V. Trafo *plyback* (FBT, HVT) dipasang pada bagian HOT, dengan memanfaatkan arus gigi gergaji saat horisontal *retrace* yang dapat menginduksikan tegangan sangat tinggi.

6.4.2.7.6. Defleksi Yoke Horizontal,

Berfungsi sebagai berikut :

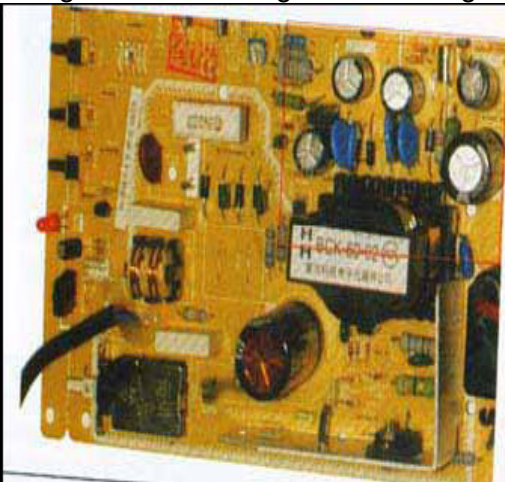
- Menghasilkan arus defleksi yang cukup untuk Deflection Yoke untuk scanning electric beam dalam arah horisontal.
- Membangkitkan tegangan tinggi melalui gulungan skunder fly back, dan tegangan ini diumpankan ke elektroda anoda CRT dan elektroda fokus.

6.4.2.7.7. High Voltage Supply (Fly Back)

Berfungsi sebagai penghasil tegangan tinggi untuk dapat mencatu (mengaktifkan) layer CRT agar dapat menghasilkan elektron-elktron yang dapat menampilkan gambar. Tegangan input yang diolah berasal dari tegangan VCC dengan dipengaruhi adanya kerja transistor horizontal output dengan frekuensi tinggi. Tegangan tinggi ini digunakan untuk mencatu anoda CRT, sedangkan tegangan menengah digunakan untuk mencatu rangkaian video output serta katoda dan grid CRT.

6.4.2.8. Rangkaian Catu Daya (Power Supply)

Rangkaian ini berfungsi untuk mengubah tegangan AC menjadi DC yang



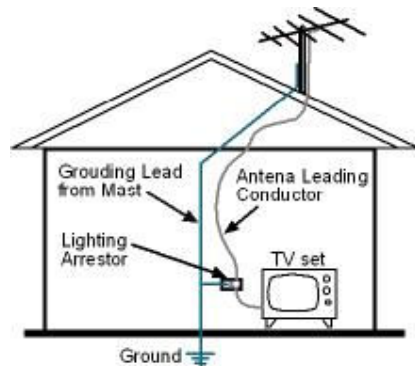
selanjutnya didistribusikan ke seluruh rangkaian. Pada gambar di bawah, rangkaian catu daya dibatasi oleh garis putih pada PCB dan daerah di dalam kotak merah. Daerah di dalam garis putih adalah rangkaian input yang merupakan daerah tegangan tinggi (live area). Sementara itu, daerah di dalam kotak merah adalah output catu daya yang selanjutnya mendistribusikan tegangan DC ke seluruh rangkaian TV.

Gambar 6-15. Rangkaian Catu Daya TV

6.4.2.9. Instalasi TV Warna

6.4.2.9.1. Antena

Secara sederhana antena adalah seutas kawat atau konduktor yang dapat menyerap listrik induksi dari gelombang elektromagnet yang dipancarkan dari stasiun televisi. Untuk memperoleh sinyal yang kuat diperlukan antena yang tepat. Namun kita tidak perlu menghitung-hitung berapa panjang antena yang tepat



Gambar 6-16. Antena TV warna

sebab mudah diperoleh di pasaran dengan harga bervariasi sesuai kualitas antena bersangkutan.

http://rommylaharisa.files.wordpress.com/2008/05/laporan_praktek_4.doc

Pesawat penerima televisi membutuhkan antena yang baik agar reproduksi gambar yang dihasilkan jelas, bersih tanpa bintik-bintik maupun bayangan (ghost). Selain itu cara menempatkan antena juga berpengaruh terhadap kualitas penerimaan. Dalam praktik tempatkan antena setinggi mungkin jika jarak antara stasiun TV dengan pesawat penerima relatif jauh, misalnya stasiun TV berada di Jakarta sedang pesawat penerima berada di Sukabumi.

6.4.2.9. 2. Bayangan gambar (ghosts)

Seperti halnya gelombang bunyi, gelombang elektromagnet yang dipancarkan dari stasiun TV juga bersifat dapat dipantulkan benda-benda padat seperti logam, batu, tembok, batang pohon dan jenis benda padat lainnya. Bila pesawat penerima TV berada di lingkungan gedung-gedung tinggi maka gelombang TV yang dipantulkan oleh tembok-tembok gedung itu akan diterima pula oleh pesawat penerima TV itu disamping gelombang aslinya.



Gambar 6-17. Bayangan gambar

Antena TV di rumah menerima dua sinyal masing-masing sinyal asli AC dan sinyal pantul ABC. Karena sinyal pantul ABC lebih panjang dari sinyal asli maka sinyal pantul datang setelah sinyal asli. Akibatnya gambar yang terlihat pada layar TV menjadi berbayang (ghosts). Biasanya berada di sebelah kanan gambar asli. Untuk menghilangkan gangguan itu putar-putarlah antena sampai bayangannya hilang.

<http://static.howstuffworks.com/gif/tv-inside3.jpg>

6.4.2.9.3. Tata letak televisi (placement)

Kenyamanan menonton tayangan televisi sudah barang tentu tergantung pada banyak hal seperti kualitas TV itu sendiri, ukurannya, dan cara meletakkannya di dalam rumah. Cara meletakkan TV di dalam rumah juga dipengaruhi beberapa faktor seperti ukuran kamar/ruang, susunan lampu penerangan, fasilitas antena.

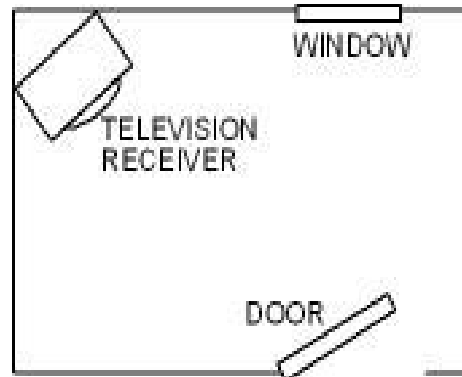
Di bawah ini ada beberapa pedoman :

- Hindar layar televisi dari cahaya langsung seperti cahaya matahari dari jendela
- Hindari menonton televisi dalam ruang temaram.
- Hindari menonton televisi pada jarak yang terlalu dekat. Jarak aman sekitar 7 x ukuran layar.
- Untuk ukuran kamar 3 x 3 M televisi 14 inc sudah cukup

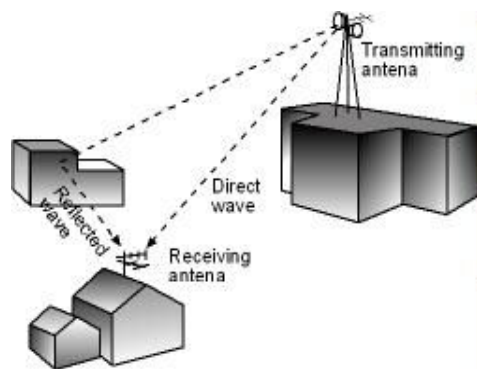
Pedoman di atas selain untuk kenyamanan juga untuk menghindari akibat buruk pengaruh radiasi yang dikeluarkan oleh tabung gambar.

6.4.2.9.4. Sistem pengiriman

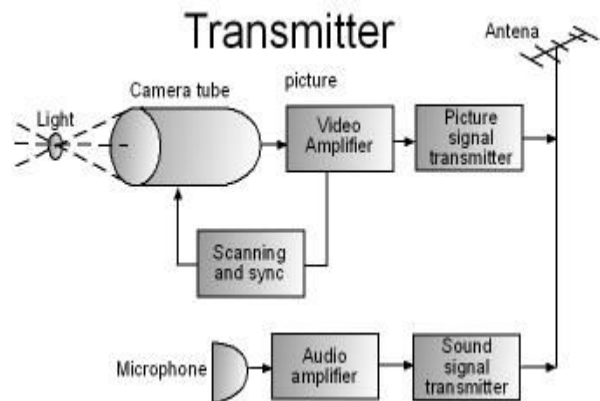
Pada sistem radio kita hanya berurusan dengan satu sinyal yaitu sinyal audio berupa percakapan, musik dan bunyi-bunyi lainnya. Sedangkan pada sistem televisi situasinya lebih "rumit". Untuk memancarkan sinyal gambar (video) dan sinyal suara (audio) dalam waktu bersamaan (synchronize) dibutuhkan sejumlah sinyal terpisah.



Gambar 6-18. Penempatan Televisi



Gambar 6-19. Pedoman menonton televisi

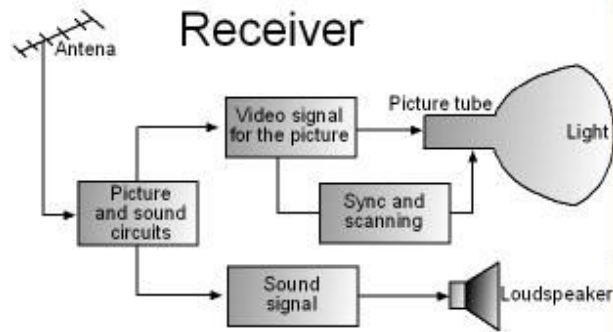


Gambar 6-20 Sistem pengiriman

Diagram sistem televisi secara sederhana tampak pada Gb 2. Gambar (image) ditangkap oleh camera dan diubah ke dalam bentuk sinyal-sinyal listrik mengikuti terang-gelapnya gambar. Informasi gambar yang telah diubah tadi selanjutnya dipancarkan.

6.4.2.9. 5. Sistem Penerimaan

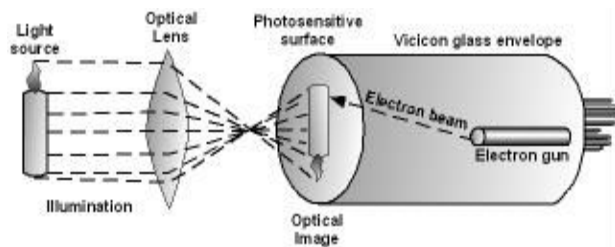
Pada penerima sinyal gambar diperkuat dan disinkronkan sehingga reproduksi gambar aslinya dapat diproyeksikan dan dilihat pada layar tabung gambar (CRT). Pada gambar, seksi suara (audio) tidak disertakan untuk penyederhanaan.



Gambar 6-21 Sistem penerimaan

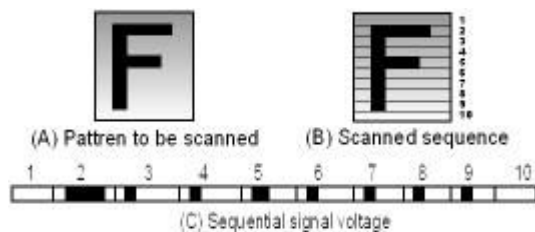
6.4.2.9. 6. Scanning (Penyapuan)

Dalam sistem televisi gambar ditransmisikan dengan metoda scanning sebagai berikut. Di dalam camera gambar difokuskan pada suatu bidang peka cahaya. Bayangan gambar ini mengakibatkan timbulnya muatan listrik sesuai terang-gelapnya gambar. Pola muatan listrik ini discan oleh suatu berkas elektron yang bergerak horisontal dan vertikal dalam frekuensi tertentu oleh sinc generator (Gb 1-23). Indonesia menggunakan standar frekuensi horisontal 15750 sapuan (lines) /detik, frekuensi vertikal 50 gambar (frames)/detik.



Gambar 6-22 Scanning

Ketika berkas elektron menscan bagian terang gambar sejumlah arus listrik mengalir melalui output camera. Ketika berkas elektron menscan bagian gambar yang kurang terang, hanya sedikit arus listrik yang timbul. Dan ketika berkas elektron menscan bagian gelap gambar, tidak ada arus listrik yang mengalir



Gambar 6-23 sinc generator

6.4.2.9. 7. Gambar televisi (television picture)

Pada dasarnya televisi adalah suatu sistem reproduksi gambar diam (still picture). Namun gambar-gambar itu disajikan secara cepat dan berurut (sequential) maka gambar itu seolah hidup. Jadi televisi adalah ilusi. gambar, apakah gambar dari koran, majalah, buku dsb.



<http://static.howstuffworks.com/gif/tv>

Gambar 6-24. Sajian gambar secara cepat Gambar 6-25. Sekumpulan titik-titik

Jika diperbesar (dimensi-nya) akan tampak seperti sekumpulan titik-titik (dots). Semakin diperbesar semakin lebar jarak antar titik satu dengan lainnya. Dalam sistem televisi titik-titik itu, setelah diubah dalam bentuk sinyal-sinyal listrik, dipancarkan satu per satu sampai selesai satu gambar. Gambar berikutnya dipancarkan dengan cara yang sama. Pada penerima titik-titik itu disusun kembali seperti gambar aslinya. Dari uraian di atas menjadi jelas bahwa semakin besar ukuran layar televisi semakin menurun ketajamannya.

6.5. Perkembangan Penerima TV

6.5.1. TV Satelit

Satelit digunakan pada transmisi sinyal televisi, yang berbentuk elliptical (lonjong, dengan kemiringan +/- 63.4 derajat dengan periode orbit sekitar 12 jam) atau orbit geostationary 37,000 km di atas katulistiwa.



Gambar 6-26. Bentuk antena receiver untuk TV satelit



Gambar 6-27. Receiver untuk TV satelit dilengkapi remote control

6.5.2. TV Kabel

Merupakan sebuah sistem jaringan yang terhubung langsung dari pusat penyedia jasa layanan Audio dan Video. TV Kabel ini biasanya digunakan untuk kebutuhan layanan Hotel atau bahkan masyarakat umum.



Gambar 6-28. Peralatan TV kabel

<http://tantowi77.files.wordpress.com/2008/02/tv-kabel-70-room-2.jpg>

Peralatan yang perlu dipersiapkan :

1. Receiver, Video Beta, VCD, DVD player tergantung kebutuhan berapa chanel yang akan anda luncurkan.
2. Disecq switch/ spliter 1 : 4 dan 1 : 2
3. Coaxial cable RG 6 U 75 ohm.
4. Conector RF/Arial.
5. Booster Amplifier VS-80 atau yang equivalent.
6. Nippon Booster V-5000
7. Antena Parabola sesuaikan dengan kebutuhan receiver yang tersedia.



<http://4ntena.wordpress.com/2008/01/22/tv-kabel/>

Gambar 6-29. Booster pada TV kabel

Kunci utama yang perlu diketahui adalah Booster, fungsi sebenarnya menerima dan menyaring noise sinyal Audio dan Video yang berasal dari sinyal RF (radio frekuensi) Receiver, Video Beta, VCD, DVD player dll kemudian mentransfer kembali hasil olahannya ke sebuah Tuner TV. Biasanya sebuah booster mampu menerima frekuensi VHF, UHF 21-69 dan FM. Misal Booster VS-80 bisa digunakan oleh 30 buah TV dan 20 Chanel, semua sudah sering saya praktekan saat installasi disebuah penginapan, dan tempat rekreasi yang berkapasitas kurang lebih 100 kamar. dengan radius 500 meter dari central Broadcasting hasilnya 20 chanel cukup jernih, jadi booster itu sangat cocok jika digunakan dalam lingkup tetangga atau komplek Perumahan dimana anda tinggal.

Fungsi Booster Nippon sendiri pada kenyataannya untuk mendapatkan TV lokal kita harus menggunakan UHF/VHF Antena dan booster. tanpa booster hasilnya kurang jernih. Pada TV Kabel fungsinya sama juga setelah pengaturan frekuensi RF dari sumber utamanya selesai proses selanjutnya pilah - pilah frekuensi UHF dan VHF kemudian sambungkan sesuai port nya ke input booster tadi.

Splitter pada TV Kabel berfungsi mengatur lalu lintas frekuensi yang dihasilkan oleh VS-80 dan meluruskan ke jalur input Tuner Tv, selain itu

menetralkan tegangan yang berasal dari Tuner sendiri agar tidak terjadi tumpang tindih.



Gambar 6-30. Spiter pada TV kabel

<http://4ntena.wordpress.com/2008/01/22/tv-kabel/>

6.5.2.1. Sifat-Sifat Internet Kabel

6.5.2.1.1. Kelebihan Yang dimiliki

Internet lewat jaringan TV kabel mempunyai beberapa kelebihan dibanding Internet lewat jaringan telepon.

Kelebihannya yaitu :

- Akses Internet selama 24 jam. Hal ini bisa terjadi karena operator TV kabel mengaktifkan jaringan dan pelayanannya selama 24 jam penuh.
- Jika pelanggan menambah fasilitas Internet, para operator TV kabel akan menarik tambahan pada biaya langganan bulanan. Biaya tambahan ini “jatuhnya” lebih murah dibanding ongkos yang harus dibayar jika menggunakan media saluran telepon selama 24 jam untuk satu bulan.
- Selain itu, dengan Internet kabel tidak perlu lagi ada proses dialing seperti yang dilakukan pada jaringan telepon. Tidak ada lagi jawaban nada sibuk (busy tone) saat semua saluran telepon ke ISP sedang padat. Dan, tidak ada lagi panggilan telepon yang tidak terjawab karena kita sibuk berInternet-ria.
- Kecepatan transmisi data (upstream dan downstream) juga lebih tinggi dibanding transmisi data pada jaringan telepon standar maupun ISDN/Integrated Service Digital Network. Jika kecepatan transmisi data maksimum pada saluran telepon standar sebesar 28,8 kbps (kilo bit per detik), dan pada ISDN sebesar 128 kbps, maka pada jaringan TV kabel dapat mencapai 38 Mbps (Mega bit per detik). Kecepatan transmisi data ini kinerjanya tidak dipengaruhi jauh-dekatnya jarak antara pelanggan dan penyedia layanan. Dengan kecepatan setinggi itu, kita dapat menerima aliran video audio (audio

video stream) yang lebih lancar, tidak diam membeku (freeze). Dengan demikian, teleconference dengan live video-audio bersama rekanan kerja atau video-audio chatting dengan keluarga di tempat yang jauh dapat dilakukan dengan nyaman.

Kecepatan-kecepatan yang sangat tinggi biasanya dapat dicapai jika kabel yang dipakai dalam sistem trunk dan distribusi adalah kabel serat optik. Kabel coaxial hanya digunakan sebagai kabel drop, yaitu kabel penghubung antara pelanggan dan tap distribusi.

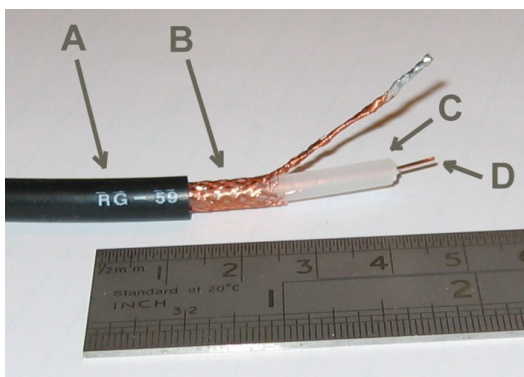
6.5.2.1.2. Kelemahan Yang dimiliki

Bagaimanapun juga penggunaan kanal tunggal ini mempunyai efek bagi para pengguna kabel modem. Bila Anda sudah terkoneksi duluan ke Internet melalui sebuah kanal yang masih kosong, maka Anda dapat memanfaatkan seluruh bandwidth hanya untuk keperluan Anda. Namun seiring dengan adanya penambahan pelanggan baru, terutama pelanggan yang boros bandwidth, Anda terpaksa harus berbagi bandwidth dengannya dan Anda akan merasakan penurunan unjuk kerja yang signifikan. Hal ini disebabkan karena penggunaan kanal yang dialokasikan untuk internet digunakan secara bersama-sama oleh semua pelanggan. Mungkin saja terjadi, pada saat koneksi penuh, unjuk kerja akan jauh dibawah teori. Berita baiknya, penurunan unjuk kerja ini dapat diatasi dengan menambahkan kanal baru dan membagi rata jumlah pengguna tiap kanal yang digunakan untuk transmisi data lewat internet.

6.5.2.2. Perlengkapan Dan Peralatan Internet Kabel

6.5.2.2.1. Pada sisi Pelanggan : Modem kabel

Salah satu perangkat pendukung Internet kabel adalah modem (modulator-demodulator) kabel. Ia menghubungkan komputer PC pelanggan dengan saluran TV kabel. Fungsinya adalah sebagai interface antara format standar komunikasi komputer dan format standar komunikasi jaringan TV kabel.



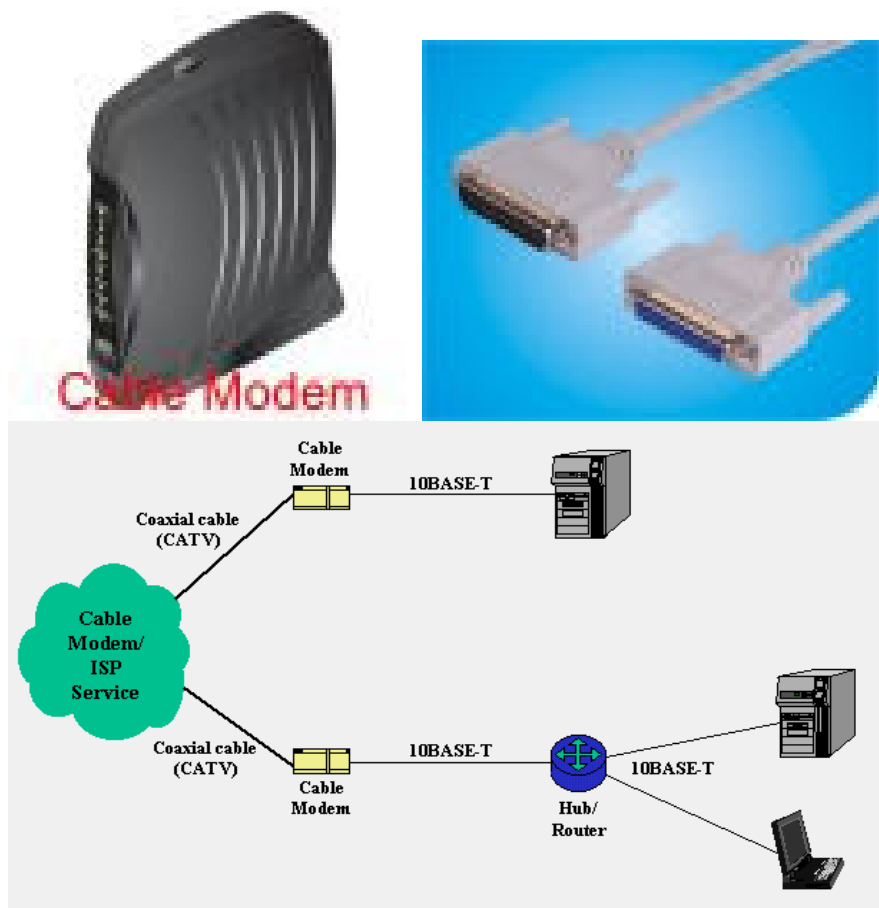
Cable coaxial RG-59.

- A: Plastic Jacket
- B: Braided Shield
- C: Dielectric Insulator
- D: Center Core

Gambar 6-31. Kabel coaxial RG-59

<http://dedenthea.wordpress.com/2007/02/17/internet-melalui-jaringan-tv-kabel-gimana-yach/>

Modem kabel adalah alat yang memungkinkan akses data dengan kecepatan tinggi (seperti, internet) melalui jaringan kabel TV (tidak menggunakan line telepon seperti pada modem umumnya). Modem kabel pada umumnya memiliki 2 (dua) buah konektor, yang satu untuk disambungkan ke outlet jaringan kabel TV dan yang satunya lagi disambungkan ke komputer (PC). Kebanyakan kabel modem merupakan peralatan eksternal yang dihubungkan ke PC dengan menggunakan kartu jaringan (10Base-T Ethernet) dan kabel khusus (twisted-pair wiring). Eksternal USB (Universal Serial Bus) modem kabel dan kartu internal PCI modem kabel pada saat ini masih dalam tahap pengembangan. Kadang-kadang orang suka salah mengerti tentang arti kata "Cable Modem" karena modem kabel bekerja lebih mirip dengan peralatan jaringan (LAN) daripada modem.



http://www.garykessler.net/library/cm_security.html

Gambar 6 – 32. Kabel modem



<http://static.howstuffworks.com/gif/modem>

Gambar 6-33. Modem dan kabel modem

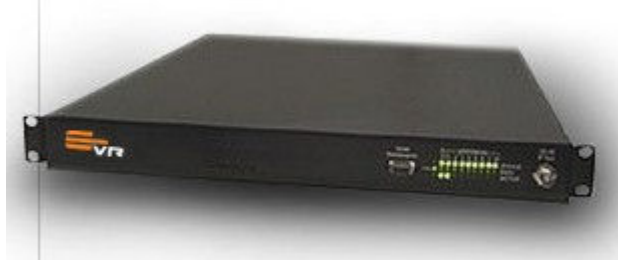
Kecepatan modem kabel itu sangat variatif, tergantung pada sistem yang diterapkan pada modem itu sendiri, arsitektur kabel jaringan, dan tingkat kesibukan jalur data. Pada arah downstream (dari jaringan ke komputer) kecepatannya dapat mencapai hingga 27 Mbps yang dibagi-bagi dengan beberapa user sesuai dengan bandwidthnya. Beberapa komputer dapat melakukan koneksi dengan kecepatan yang tinggi hingga antara 1 sampai 2 Mbps. Bagaimanapun pada umumnya produsen dari modem kabel tersebut mematok pada kecepatan 500 Kbps sampai 2.5 Mbps.

Masalahnya, komunikasi jaringan TV kabel belum mempunyai standar komunikasi yang baku. Karena itu, sebaiknya modem kabel disediakan oleh operator TV kabel. Pemilihan modem yang tidak sesuai dengan format jaringan jelas menghalangi kita menikmati Internet 24 jam. Namun, jika regulasinya telah disepakati oleh badan-badan yang berwenang, kita bisa membeli modem dengan pilihan model yang lebih banyak. Badan-badan yang biasa mengeluarkan regulasi di antaranya adalah: Federal Communication Commission (FCC), International Telecommunication Union (ITU), dan Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

Pada umumnya kabel modem tidak dapat dibeli secara terpisah, hal ini disebabkan karena apabila perusahaan penyedia jaringan kabel tersebut mempergunakan peralatan jaringan dari merek tertentu, maka hanya kabel modem merek tersebut yang dapat digunakan. Karena alasan inilah pada umumnya pengguna dari jasa modem kabel ini dapat menyewa peralatannya, sehingga tidak perlu menghadapi resiko dari produk yang ketinggalan jaman (masalah yang umumnya dihadapi oleh pengguna komputer).

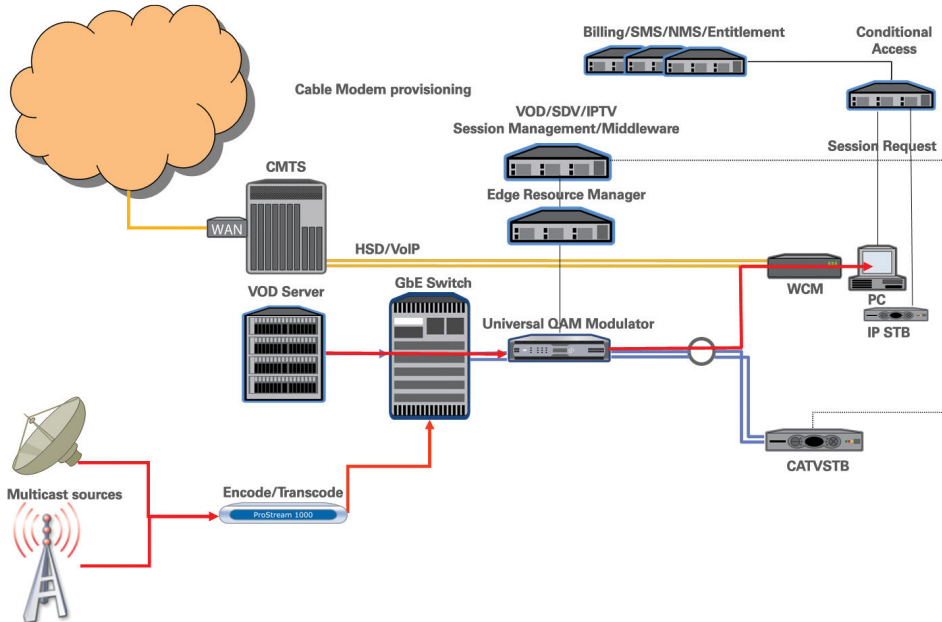
6.5.2.2.2. Pada sisi penyedia layanan TV Kabel

Kabel Modem Termination System (CMTS) terletak di headend jaringan TV kabel. CMTS mengambil aliran data sejumlah pelanggan yang dikirim melalui jalur upstream, kemudian mengirimkan ke ISP atau ke koneksi Internet. Pada headend, operator TV kabel juga perlu memiliki (atau menyewa dari ISP) beberapa perlengkapan (hardware dan software) untuk fasilitas Internet. Kabel Modem Termination System



http://www.laceytech.com/EVR_CMTS.htm

Gambar 6-34. Modem CMTS



http://www.cable360.net/images/articles/26400_1193887596.jpg

Gambar 6-35. Jaringan Cable Modem Termination System (CMTS)

Perlengkapannya adalah beberapa komputer server untuk keperluan accounting dan logging. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) untuk keperluan assigning dan administrasi alamat-alamat IP (Internet Protocol) bagi pelanggan-pelanggannya. Juga server pengatur untuk protokol Data Over Cable Service Interface Specifications (DOCSIS).

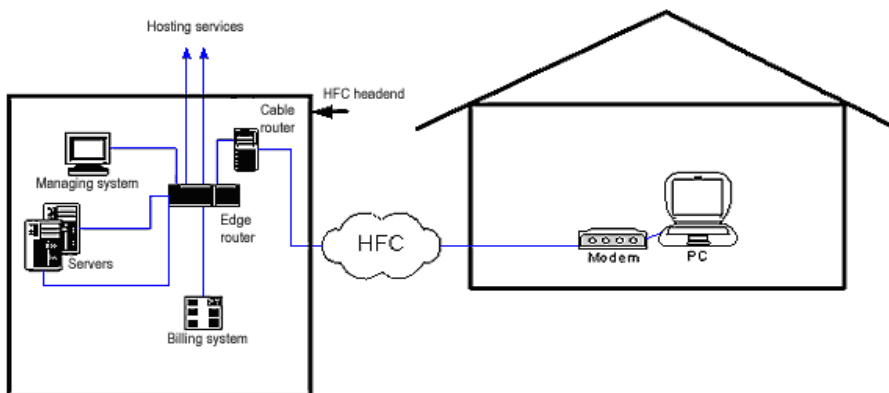
DOCSIS adalah standar utama yang digunakan Amerika Serikat untuk penyelenggaraan akses Internet bagi pelanggan TV kabel.

Data yang lewat downstream mengalir ke semua pelanggan (yang sedang terhubung) dengan mekanisme seperti pada jaringan ethernet, yaitu sistem jaringan yang banyak digunakan pada Local Area Network (LAN). Pada mekanisme ini, blok data yang ditujukan bagi seorang pelanggan hanya dapat diterima dan dibaca oleh pelanggan yang bersangkutan.

Ketika seorang pelanggan mengirim data ke CMTS melalui jalur upstream, datanya tidak akan dapat dibaca oleh pelanggan lain. Agar bersifat multi-akses, bandwidth upstream yang sempit dibagi menjadi potongan-potongan waktu (dalam orde milidetik). Pada tiap periode akan dikirim beberapa potongan waktu yang masing-masing berisi satu data dari satu pelanggan. Atau dengan kata lain, pelanggan-pelanggan yang on-line, memakai saluran upstream secara bergantian dalam orde milidetik. Cara pembagian waktu ini dapat bekerja dengan baik jika: jumlah pelanggan yang terhubung (antrean) sedikit dan sebagian besar pelanggan mengirimkan perintah pendek.

Sebuah CMTS mampu menangani 1.000 pelanggan yang terhubung ke Internet melalui kanal tunggal selebar 6 MHz. Karena kanal tunggal mampu dilalui 30 Mbps hingga 40 Mbps, tampak jelas bahwa kecepatan transfer datanya lebih tinggi daripada kecepatan transfer data jaringan telepon. Akan tetapi, kecepatan itu tidak selalu dapat dicapai karena jaringan TV kabel terdiri atas cabang-cabang. Semua pelanggan pada cabang-cabang menggunakan bandwidth yang sama. Akibatnya, saat jumlah pelanggan yang mengakses Internet bertambah, kecepatan transfer data akan menurun. Ini karena bandwidth untuk Internet dipakai bergantian, sebagaimana pada LAN.

6.5.2.3. Cara Kerja Internet TV Kabel



<http://www.sims.co.id/infotech/mengenal-sistem-tv-kabel.html>

Gambar 6-36. Jaringan layanan Internet TV kabel

Internet kabel menggunakan media kabel koaksial sebagai media aksesnya. Asalnya kabel koaksial ini hanya digunakan untuk menyalurkan signal TV saja. Dalam beberapa sistem, kabel koaksial hanya media untuk mendistribusikan sinyal. Di sistem lain, kabel fiber optic ditarik dari perusahaan penyedia layanan TV kabel ke berbagai wilayah utama. Di tempat tersebut kabel fiber optic diubah sinyalnya untuk dialirkan menggunakan kabel koaksial ke rumah-rumah pelanggan. Teknologi yang menggabungkan fiber optik dan kabel koaksial untuk distribusi pelanggan dikenal dengan teknologi HFC (Hybrid Fiber-Coaxial). Teknologi HFC merupakan platform jaringan yang menyediakan tiga saluran sekaligus antara lain saluran TV, akses internet cepat dan telephony.

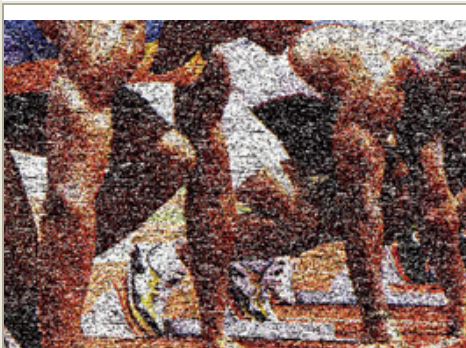
Bandwidth yang dikirim lewat jaringan TV kabel dibagi menjadi banyak kanal (kanal). Lebar tiap kanal dibuat sebesar 6 MHz. Hal ini dikarenakan signal TV menggunakan alokasi frekuensi 6Mhz (standard NTSC) atau 7 atau 8Mhz (standard PAL), untuk disesuaikan dengan bandwidth video standar yang sebesar 4,2 MHz, dan bandwidth HDTV (high definition TV) yang telah dikompresi menjadi 6 MHz. Biasanya tiap kanal digunakan untuk mengirim satu siaran., sehingga dalam satu kabel dapat disalurkan berpuluh siaran TV. Umumnya spektrum frekuensi yang digunakan untuk signal TV berkisar antara 111Mhz - 450 Mhz, padahal kabel koaksial ini mampu membawa frekuensi hingga 1000 Mhz. Jika awalnya semua kanal dipakai untuk mengirim siaran televisi, kini beberapa kanal digunakan untuk akses Internet yaitu menggunakan kanal pada frekuensi yang tidak terpakai yang kemudian digunakan untuk membawa signal data, dan biasanya dibawa pada frekuensi 550 Mhz ke atas.

Beberapa kanal berfungsi sebagai jalur downstream (dari Internet ke pelanggan), dan lainnya berfungsi sebagai jalur upstream (dari pelanggan ke Internet). Lebar bandwidth atau jumlah kanal yang difungsikan untuk downstream lebih sedikit daripada kanal untuk upstream karena kebanyakan pelanggan lebih banyak melakukan download dibanding upload. Traffic yang terjadi pada pelanggan kabel modem umumnya bersifat asimetrik. Trafik downstream bersifat lebih besar daripada trafik upstreamnya, hal ini umum terjadi pada traffic Internet. Trafik downstream memakai besar frekuensi 6 Mhz sehingga bandwidth yang didapat sekitar 27Mbps. Bandwidth sebesar ini dishared (dibagi) bersama-sama dengan pengguna atau pelanggan internet TV Kabel lainnya. Sedangkan di sisi upstream, besar frekuensi yang digunakan bervariasi antara 200Khz, 400, Khz, 800 Khz, 1600 Khz, dan 3200 Khz. Apabila 800Khz yang digunakan maka besar bandwidth yang didapat sekitar 2700 Kbps. Hal ini tentu saja mengakibatkan waktu yang dibutuhkan untuk upload (mengirim data dari pengguna ke internet) lebih lama daripada waktu untuk mengirim data dari internet ke pelanggan (download).

Untuk transmisi data internet tersebut, baik upstream maupun downstream, satu kanal digunakan bersama-sama oleh seluruh pengguna layanan. Agar pelanggannya dapat mengakses Internet, operator TV kabel punya dua pilihan. Pilihan pertama adalah membangun dan mengoperasikan sendiri layanan Internetnya. Artinya, si operator berfungsi sebagai broadband server. Ia dapat menyediakan layanan Internet standar, seperti surfing website, e-mail box, dan chatting. Atau layanan lain seperti menyediakan space untuk menyimpan file-file data, audio, dan video milik pelanggan. Dengan cara ini pelanggan tidak perlu lagi berlangganan ISP (Internet Service Provider) lain. Artinya, ia pun tidak punya pilihan ISP lain selain operator TV kabel yang bersangkutan. Pilihan kedua, operator TV kabel bekerja sama dengan ISP lain. Kerja sama ini dalam bentuk lisensi pengoperasian ISP dan bandwidth. Operator dapat bekerja sama dengan satu atau lebih ISP sehingga pelanggan lebih banyak punya pilihan walaupun tetap terbatas. Di Indonesia, dari tiga operator TV kabel, tampaknya baru satu operator yang telah memberikan layanan Internet dalam bentuk kerja sama dengan dua ISP.

6.5.3. TV Digital

Pengembangan sistem penerima televisi bergerak digital terestrial citra berdefinisi tinggi tanpa gangguan bahkan dalam kendaraan yang bergerak. Menggunakan sistem Televisi analog konvensional, gangguan dan distorsi mengakibatkan sulitnya menikmati siaran Televisi ketika kendaraan sedang bergerak. Siaran Televisi digital terestrial yang mulai beroperasi pada bulan Desember 2003 menawarkan citra gambar Hi-Vision (standar definisi tinggi dari Jepang) yang dapat dinikmati pemirsanya di dalam lingkungan yang bergerak. Clarion berencana untuk mulai memasarkan produk yang kompatibel pada saat cakupan siaran digital broadcast mulai mengudara secara nasional pada tahun 2006.



Gambar 6-37. Siaran televisi analog konvensional dalam kendaraan.



Gambar 6-38 siaran televisi digital dalam kendaraan bebas gangguan

http://www.clarion.com/id/id/tech/technology/digital_tv/index.html

Televisi digital atau **penyiaran digital** adalah jenis televisi yang menggunakan modulasi digital dan sistem kompresi untuk menyiarkan sinyal video, audio, dan data ke pesawat televisi.

Pengembangan televisi digital antara lain dikarenakan:

- Perubahan lingkungan eksternal
 - Pasar TV analog yang sudah jenuh
 - Kompetisi dengan sistem penyiaran satelit dan kabel
- Perkembangan teknologi
 - Teknologi pemrosesan sinyal digital
 - Teknologi transmisi digital
 - Teknologi semikonduktor
 - Teknologi peralatan yang beresolusi tinggi



Gambar 6-39. Card TV Digital

Gambar 6-40. TV digital

<http://rozmawardhani.blogspot.com/> --- oz emo

Sistem penyiaran TV Digital adalah penggunaan aplikasi teknologi digital pada sistem penyiaran TV yang dikembangkan di pertengahan tahun 90 an dan diujicobakan pada tahun 2000. Pada awal pengoperasian sistem digital ini umumnya dilakukan siaran TV secara bersama dengan siaran analog sebagai masa transisi. Sekaligus ujicoba sistem tersebut sampai mendapatkan hasil penerapan siaran TV Digital yang paling ekonomis sesuai dengan kebutuhan dari negara yang mengoperasikan.

6.5.3.1. Frekuensi TV Digital

Secara teknik pita spektrum frekuensi radio yang digunakan untuk televisi analog dapat digunakan untuk penyiaran televisi digital. Lebar pita frekuensi yang digunakan untuk analog dan digital berbanding 1 : 6 artinya bila pada teknologi analog memerlukan pita selebar 8 MHz untuk satu kanal transmisi, maka pada teknologi digital dengan lebar pita frekuensi yang sama dengan teknik multiplek dapat digunakan untuk memancarkan sebanyak 6 hingga 8 kanal transmisi sekaligus dengan program yang berbeda.

Selain ditunjang oleh teknologi penerima yang mampu beradaptasi dengan lingkungan yang berubah, TV digital ditunjang oleh sejumlah pemancar yang membentuk jaringan berfrekuensi sama sehingga daerah cakupan dapat diperluas. Produksi peralatan pengolah gambar yang baru adalah dengan menggunakan format digital.

Teknologi digital efisien dalam pemanfaatan spektrum. Satu penyelenggara televisi digital meminta spektrum dalam jumlah yang cukup besar. Artinya tidak hanya 1 (satu) kanal pembawa melainkan lebih. Penyelenggara berfungsi sebagai operator penyelenggara jaringan yaitu untuk mentransfer program dari stasiun televisi lain yang ada di dunia menjadi satu paket layanan sebagaimana penyelenggaraan televisi kabel berlangganan yang ada saat ini.

6.5.3.1.1. Kelebihan Frekuensi TV Digital

Meningkatnya penyelenggaraan televisi dimasa depan dapat diantisipasi dengan suatu terobosan kebijakan dalam pemanfaatan spektrum frekuensi, misalkan penyelenggara televisi digital berfungsi sebagai operator penyelenggara jaringan televisi digital. Program dapat diselenggarakan oleh operator yang khusus menyelenggarakan jasa program televisi digital (operator lain). Dari aspek regulasi terdapat ijin penyelenggara jaringan dan ijin penyelenggara jasa sehingga dapat menampung sekian banyak perusahaan baru yang akan bergerak dibidang penyelenggaraan televisi digital.

Perspektif bentuk penyelenggaraan sistem penyiaran di era digital mengalami perubahan baik dari pemanfaatan kanal maupun teknologi jasa pelayanannya. Pada pemanfaatan kanal frekuensi terjadi efisiensi penggunaan kanal. Satu kanal frekuensi yang saat ini hanya bisa diisi oleh satu program saja nantinya bisa diisi antara empat sampai enam program sekaligus.

6.5.3.1. 2. Karakteristik Sistem Penyiaran TV Digital Terrestrial

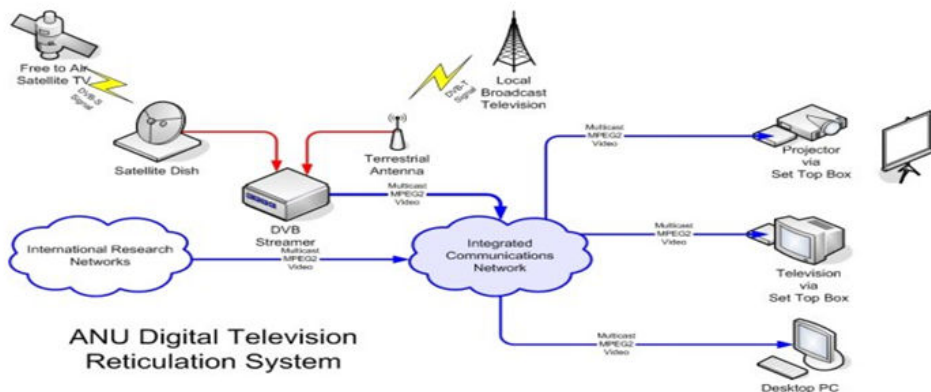
Sistem Penyiaran TV Digital yang ada di Indonesia dibagi berdasarkan kualitas penyiaran, manfaat dan keunggulan TV Digital tersebut. TV Digital dalam perkembangannya memiliki karakteristik yang berbeda di tiap wilayah(area) penyiaran. Karakteristik sistem penyiaran TV Digital sama di radius yang sama.

6.5.3.1.3. Kualitas Penyiaran TV Digital

Desain dan implementasi sistem siaran TV digital terutama ditujukan pada peningkatan kualitas gambar. TV digital memungkinkan pengiriman gambar dengan akurasi dan resolusi tinggi. TV digital memerlukan tersedianya kanal dengan laju tinggi. Sistem TV digital mampu menghasilkan penerimaan gambar yang jernih, stabil, dan tanpa efek bayangan atau gambar ganda, walaupun pesawat penerima berada dalam keadaan bergerak dengan kecepatan tinggi.

6.5.3.1.4. Manfaat Penyiaran TV Digital

- TV Digital digunakan untuk melihat simpanan program, (siaran interaktif).
- Aplikasi teknologi siaran digital menawarkan integrasi dengan layanan interaktif seperti layanan komunikasi dua arah. Televisi digital dapat digunakan seperti [[internet]
- Penyiaran TV Digital Terrestrial bisa diterima oleh sistem penerimaan TV tidak bergerak dan penerimaan TV Bergerak. Kebutuhan daya pancar TV digital juga lebih kecil dan kondisi lintasan radio yang berubah-ubah terhadap waktu (seperti yang terjadi jika penerima TV berada di atas mobil yang berjalan cepat).



Gambar 6-41. Sistem TV digital

http://rozmawardhani.blogspot.com/---oz_emo

6.5.3.1.5. HDTV (*High Definition Television*)

Pada televisi analog sinyalnya adalah analog dengan frekuensi 6 MHz membawa informasi intensitas dan warna untuk setiap garisnya. Sinyal TV analog di Amerika memiliki 525 garis scanning (scan line) untuk citra, dan setiap frame direfresh setiap sepertiga puluh detik. Resolusi mendatar pada televisi analog sekitar 500 titik. Tingkat resolusi ini sangat hebat pada 50 tahun yang lalu, tapi kini sudah ketinggalan zaman. Ada beberapa kelas televisi digital. HDTV merupakan TV digital yang paling tinggi resolusi digitalnya. HDTV juga memiliki suara surround Dolby Digital (AC-3). Hasilnya gambar dan suaranya mempesona. TV analog yang berstandar NTSC di Amerika memiliki 525 garis scanning (di Eropa 625 garis scanning), yang umumnya terlihat hanya 480 garis scanning. Televisi biasa memiliki resolusi gambar efektif 210 ribu pixel, sedangkan pada televisi digital, resolusi tertingginya mencapai 2 juta pixel. Ini artinya, gambar pada HDTV memiliki 10 kali lebih detail daripada TV biasa (analog).

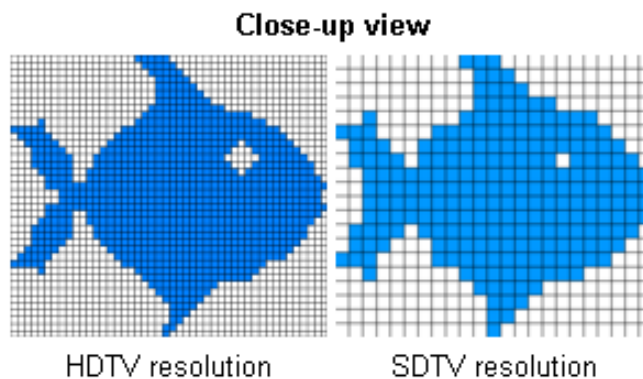
Acara-acara televisi biasa menggunakan film 35 milimeter (atau direkam langsung ke video menggunakan peralatan NTSC). Jika menggunakan film, stasiun TV mengkonversinya menjadi sinyal TV analog untuk disiarkan. Film 35 mm memiliki aspect ratio 1,37:1, artinya lebarnya 1,37 dan tingginya 1. Layar TV konvensional memiliki aspect ratio 4:3 atau 1,33:1, jadi konversi ini sangat mudah. Berbeda dengan HDTV, untuk dapat memakai standar baru ini, stasiun TV harus mengganti banyak peralatannya: kamera, unit penyiaran jarak jauh, kamar kendali, kabel, dan peralatan suara. Karena itu, citra HDTV akan menjadi lebih lebar, citra lebih detail, suara bermutu CD Dolby Digital, dan ada kemampuan mengirim data secara langsung ke layar atau ke komputer, seperti melakukan download. Transmisi HDTV berbasis 19,3 megabit per detik aliran data digital.

Aspect ratio TV digital adalah 16:9 atau 1,78:1. Rasio ini mendekati film bioskop layar lebar yang 1,85:1 atau 2,35:1. Jadi, HDTV seperti kita memotret dengan kamera panorama. Untuk lebih jelasnya, perhatikan kedua tabel di bawah ini.

Tabel 6-5 Standar display untuk 480 garis horisontal

Resolution (W×H)	Active Frame (W×H)	Display Aspect Ratio (X:Y)	Pixel Aspect Ratio Standard "4:3" (X:Y) MPEG-4	Pixel Aspect Ratio - Widescreen "16:9" (X:Y) MPEG-4
720×480	710.85×486	3:2	10:11	40:33
720×576	702×576	5:4	12:11	16:11

Pada layar terlihat jelas perbedaan antara HDTV dan SDTV (Standard TV), seperti pada gambar di bawah ini.



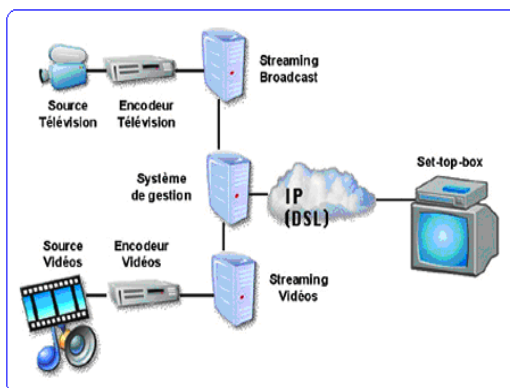
Gambar 6-42. Perbedaan antara HDTV dan SDTV

Tabel 6-6 Standar display untuk 720 garis horisontal

Video Format Supported	Native Resolution (W×H)	Pixels (Advertised Megapixels)	Aspect Ratio (X:Y)	
			Image	Pixel
720p 1280×720	1024×768 XGA	786,432 (0.8)	16:9	4:3
	1280×720	921,600 (0.9)	16:9	1:1
	1366×768 WXGA	1,049,088 (1.0)	683:384 (Approx 16:9)	1:1 Approx
1080i 1920×1080	1280×1080	1,382,400 (1.4)	32:27 (Approx 16:9)	3:2
1080p 1920×1080	1920×1080	2,073,600 (2.1)	16:9	1:1
2160p 3840×2160	3840×2160	8,294,400 (8.3)	16:9	1:1

6.5.3.2. IPTV

IPTV atau Internet Protocol TV adalah sistem dimana televisi digital layanan digital televisi dikirimkan menggunakan *Internet Protocol* melalui jaringan infrastruktur diantaranya termasuk koneksi yang berkecepatan tinggi. Sistem ini adalah pengembangan baru dalam software komunikasi client-server yang mem-broadcast video yang berkualitas tinggi (setara real time full motion video secara simultan) ke user melalui jaringan data.



Gambar 6-43. Blok diagram IPTV

Teknologi IPTV mendukung transmisi standar televisi program video melalui internet dan *Internet Protocol* (IP). IPTV memungkinkan layanan televisi yang terintegrasi dengan layanan internet berkecepatan tinggi dan membagi koneksi dengan sesama pengguna. Syarat untuk menggunakan layanan IPTV adalah internet yang berkecepatan tinggi yang menggunakan *bandwidth* (pita lebar) pada digital video.

Jasa layanan ini menjalankan juga layanan dengan fasilitas *video on demand*. Sebagai tambahan terhadap layanan ini, termasuk pengadaan layanan internet seperti akses ke web dan Voice Over Internet Protocol (VoIP)

Perlu diingat bahwa layanan IPTV tidak seperti program televisi biasa, jasa layanan ini dipancarkan melalui jaringan internet. Dengan berbasis platform IP address, memiliki keuntungan sehingga membuat tampilan TV menjadi lebih interaktif. Contohnya, program interaktif memudahkan kepada pengguna untuk mencari tayangan melalui title atau nama pemeran film. Pengguna juga dapat memperhatikan status pemain film ketika sedang menonton acara permainan olah raga. Dan juga dapat mengakses foto atau musik dari komputernya melalui televisi. Bahkan dapat menyesuaikan tombol parental sehingga para anak-anak hanya dapat menonton film dokumentari tentang sekolah ketika para orang tua sedang tidak berada di rumah. Jadi dengan IPTV, pilihan untuk konsumsi acara televisi benar-benar ada tangan para konsumen. Apalagi bisa juga untuk merekam acara pilihan anda dan menonton di waktu yang anda inginkan. Karena IPTV membutuhkan transmisi data *real-time* dan menggunakan *Internet Protocol*, sehingga sensitif terhadap:

- Paket yang hilang dan terlambat jika koneksi IPTV tidak begitu cepat
- Kualitas gambar patah-patah atau hilang sama sekali jika aliran data tidak lancar

Permasalahan ini telah terbukti khususnya pada beberapa permasalahan ketika percobaan streaming IPTV melalui jaringan *wireless*. Peningkatan pada teknologi *wireless* saat ini baru pada tahap menyediakan peralatan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Beberapa feature yang dimiliki oleh IP/TV ini adalah :

- Dapat menyiarkan secara live atau prerecorded digital video program-program pendidikan, komersial, dsb, serta dapat melakukan capturing dan transmisi program dari berbagai source.
- Dapat melakukan penjadwalan program sesuai dengan kebutuhan antara pemilik informasi dan audience.
- Dapat memberikan layanan yang ekonomis namun dengan tidak mengorbankan kualitas layanan. Ini karena teknologi bandwidth transmisi yang efisien, yaitu IP multicasting.
- Mendukung format standard MPEG (Motion Picture Experts Group) untuk memberikan high quality, full motion video. Feature ini merupakan tambahan terhadap standard CODEC (compression/decompression) untuk menjamin kualitas gambar yang optimal sesuai dengan spesifikasi aplikasi dan bandwidth yang tersedia.

Pada IPTV, tidak hanya disediakan jasa video, tetapi juga layanan lain diantaranya:

- Service TV, video yang dipancarkan dalam waktu yang terjadwal, persis layanan TV konvensional.

- Personal Video Recorder (PVR), yaitu alat perekam yang akan merekam siaran untuk diputar di lain waktu.
- Information Services, layanan bersifat informasi, berita, laporan cuaca dll. *Interactive TV*, TV Show, dimana pelanggan bisa interaktif.

6.5.3.3. TiVo DVR - Digital Video Recorder

Secara sederhana TiVo adalah serupa dengan VCR steroid. Juga dinamakan Personal Video recorder (PVR) atau Digital Video Recorder (VDR). TiVo merupakan kotak elektronik berisi sekumpulan TV kabel didalamnya, berupa hard drive jadi menyerupai sebuah komputer. TiVo menyimpan berdosin-dosin bahkan beratus-ratus jam program televisi tanpa menggunakan tape video. Mampu melakukan pause, rewind dan replay saat TV live. Tanpa mencari-cari pertunjukan pada tape video atau menggunakan kaset namun langsung pada pertunjukkan yang disimpan secara digital pada disc.



Gambar 6-44. TiVo

perekam TiVo seri 2.

Perusahaan TiVo dimulai tahun 1997. Pada tahun 1999 dikenalkan DVR. DVR bila dibandingkan dengan VCR, DVR secara manual dapat menetapkan lebih dahulu program yang akan direkam. Tidak seperti VCR, TiVo DVR menggunakan drive hard disc sebagai media perekam, artinya tidak lagi berkaitan dengan tape video perekaman dan penyimpanan. TiVo bekerja dengan sistem kabel, sistem satelit dan melalui antena udara. Tahun 2002 TiVo mengenalkan

6.5.3.3.1. Cara Kerja TiVo

Membeli perekam Tivo dan menandatangani kontrak untuk menerima Tivo layanan jasa TV Pribadi. Pelayanan jasa TiVo dapat bulanan atau layanan sepanjang masa. Kedua layanan dan perekaman kompatibel dengan kabel, satelit dan antenna atap. Secara sederhana perekam dihubungkan antara perangkat TV dan kotak kabel, penerima satelit atau kabel antenna koaksial. Sebuah VCR dapat juga dihubungkan ke penerima / perekam bertindak sebagai arsip.

Layanan bekerja dengan membuat panggilan telepon tiap malam untuk memperbaharui informasi program sebagaimana fungsinya. Data diberikan oleh layanan TV personal TiVo untuk mengidentifikasi dan

merekam pertunjukkan tertentu yang diminta dan pertunjukan lain yang mungkin menarik. Dengan cara ini TiVo selalu penuh program yang ingin ditonton kapan saja TV dinyalakan. TiVo merupakan sebuah DVR/PVR, namun tidak semua DVR/PVR didukung fitur cerdas TiVo. Kadang membuat rencana perekaman secara manual, sebagai contoh dengan memasukkan kanal pertunjukan, tanggal, waktu mulai dan berakhir. TiVo menyelesaikan tugas secara otomatis, TiVo bekerja menyerupai robot



Gambar 6-45. TiVo sentral

manager televisi, secara konstan membaca sekilas daftar pertunjukkan. Melakukan perekaman serta menghindari tumpang – tindih (overlap) dan menyimpan pilihan hingga siap ditonton. Pilih nama dari daftar, sampaikan pada TiVo judul pertunjukan favorit, judul film, aktor, sutradara atau subyek. Dengan beberapa ketikan pada remote, tulis subyek seperti parrot atau James Bond. TiVo akan mencari pertunjukan sesuai daftar tersebut hingga dua minggu berikutnya, dan secara

otomatis dijadwalkan dan merekam pertunjukkan sesuai dengan minat pemakai.

TiVo dengan segera menyetel kanal yang tepat pada saat yang tepat dan merekam pertunjukkan tanpa dikendalikan. Ini akan dulangi sesering yang diperlukan untuk merekam apapun yang diinginkan.

6.5.3.3.2. Merekam Dengan TiVo

TiVo merekam hampir sepanjang waktu. TiVo merekam secara otomatis dengan langkah-langkah berikut :

1. Tekan tombol TiVo pada remote control
2. Pilih "Pick Programs To Record" dari menu yang muncul.
3. Pilih "Search by title" dari menu berikutnya
4. pilih "All Programs" dari menu berikutnya
5. Enter "SEINFELD" dengan remote pada point SEINFELD akan muncul pada sisi kanan layar.



Gambar 6-46. TiVo remote

6. Pilih "Get a Season Pass" yang akan memberi tahu TiVo tentang apa yang ingin direkam lebih dari satu episode pertunjukkan.
7. Click Ok.

TiVo akan merekam setiap episode SEINFELD jika waktu berubah karena TiVo mengetahui kapan pertunjukkan. Mengetahui karena menggunakan jadwal TV yang didownload setiap hari. Layar menu TiVo menunjukkan segala sesuatu yang perlu diketahui. Terdapat banyak pilihan, misal menyampaikan pada TiVo hanya merekam episode baru. Ini lebih mudah dari pada pemrograman VCR, tidak harus mengatur jam pada TiVo, yang akan dikerjakan secara otomatis. Dapat juga mulai menonton pertunjukkan televisi pada masih direkam, atau menonton suatu pertunjukkan selagi TiVo merekam yang lain. TiVo seri 2 tampak seperti ukuran VCR standar.



Gambar 6-47. Pandangan panel depan



Gambar 6-48. Pandangan panel belakang

Catatan :

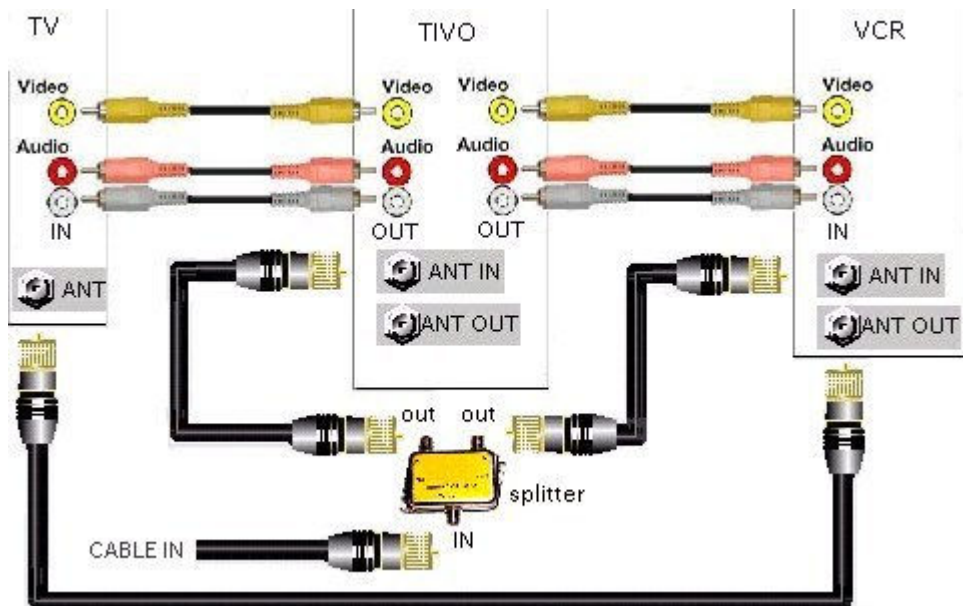
TiVo memiliki kabel masukan dan keluaran S-Video, RF/Coax dan komposite/RCA. TiVo mempunyai jack modem di belakang, sebaik seperti jack yang memungkinkan meliputi IR blaster dan kabel srial untuk mengendalikan kabel box digital atau penerima satelit.

Pendeknya TiVo akan bekerja sangat baik terdapat banyak konfigurasi sebagai *home entertainment center*. TiVo perekam video digital pada

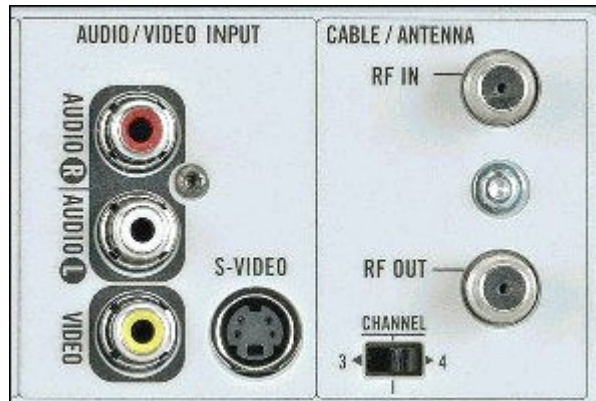
dasarnya kompter yang dipasang sumber masukan sinyal televisi, internet dan televisi. TiVo box mempunyai chip prosesor CPU, perangkat lunak sistem operasi dan drive hard disc seperti komputer personal. Pertunjukan televisi direkam pada hard disc dikendalikan dengan perangkat lunak. Dari Tivo dapat disimpan ke dalam VCR melalui menu pilihan *save to VCR*.

6.5.3.3.3. Instalasi TiVo

Menghubungkan TiVo dengan pengaturan luar dari VCR dan TV. Konfigurasi kabel ini memberikan kemampuan mengambil sinyal TV normal ke dalam VCR untuk direkam pada tape video. Ini sebagaimana telah dikerjakan dan dilihat pada tape video dan pertunjukkan TV dengan menggunakan koneksi RF dari VCR. Sejauh ini tidak ada yang baru, namun sekarang ditambahkan TiVo box. Dengan memisahkan sinyal masukan TV, diperoleh rute sumber sinyal yang juga ke unit antena masukan TiVo box, dengan demikian menyediakan program TV ke TiVo sehingga dapat direkam pada hard disc. Tambahan dihubungkan dua set kabel RCA audio video keluar dari TiVo, satu set ke TV untuk menonton yang sedang direkam TiVo dan satu set yang lain ke VCR untuk menyimpan pertunjukkan TV ke tape video selama hard disc mengambil penuh. Dapat pula dihubungkan keluaran TiVo audio stereo ke penerima atau masukan AUX penguat dan mendengarkan suara melalui speaker yang umumnya memberikan audio lebih kaya dari pada speaker pada perangkat TV standar.



Gambar 6-49. Diagram Pengawatan TiVo



Gambar 6-50. Terminal masukan video TiVo



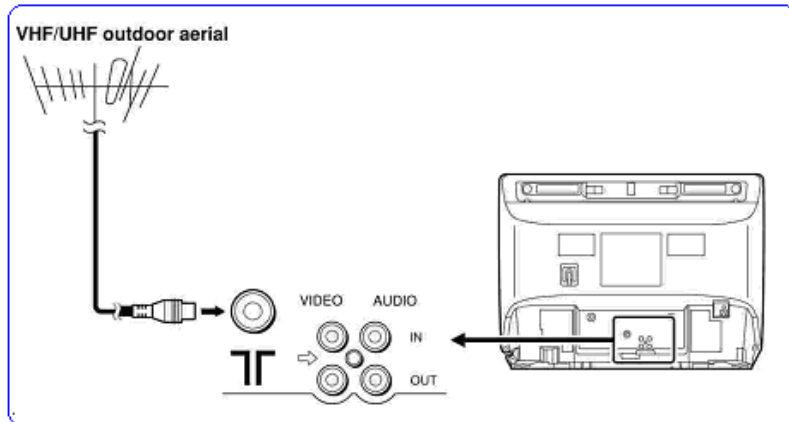
Gambar 6 -51. Terminal keluaran video TiVo

6.6. Pengoperasian Penerima TV

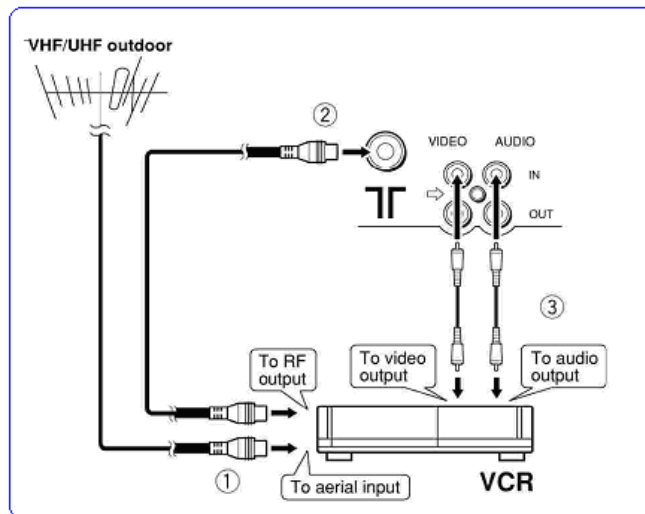
Hampir semua televisi yang kita temui dan banyak dipakai oleh masyarakat adalah televisi dengan display CRT yang sudah dilengkapi remote control, dengan sistem serba digital. Cara-cara pengoperasian dijelaskan lebih rinci sebagai berikut:

- Memastikan remote control yang anda miliki, baik menu yang tersedia maupun baterai yang terpasang di dalamnya.
- Menyambung antena dan peralatan eksternal
 - 1) Untuk rincian lebih lanjut, ikutilah petunjuk yang disediakan dari peralatan eksternal yang akan disambungkan. Umumnya kabel penyambungan tidak disediakan.
 - 2) Terminal penerimaan sinyal AUDIO/VIDEO yang berada di depan dan belakang televisi saling berhubungan satu sama lainnya, sehingga penerimaan sinyal masukan dari kedua terminal tersebut akan dikeluarkan melalui kedua terminal tersebut. Anda tidak dapat menyambungkan kabel dari sinyal masukan yang sama kepada kedua terminal tersebut. Lepaskan

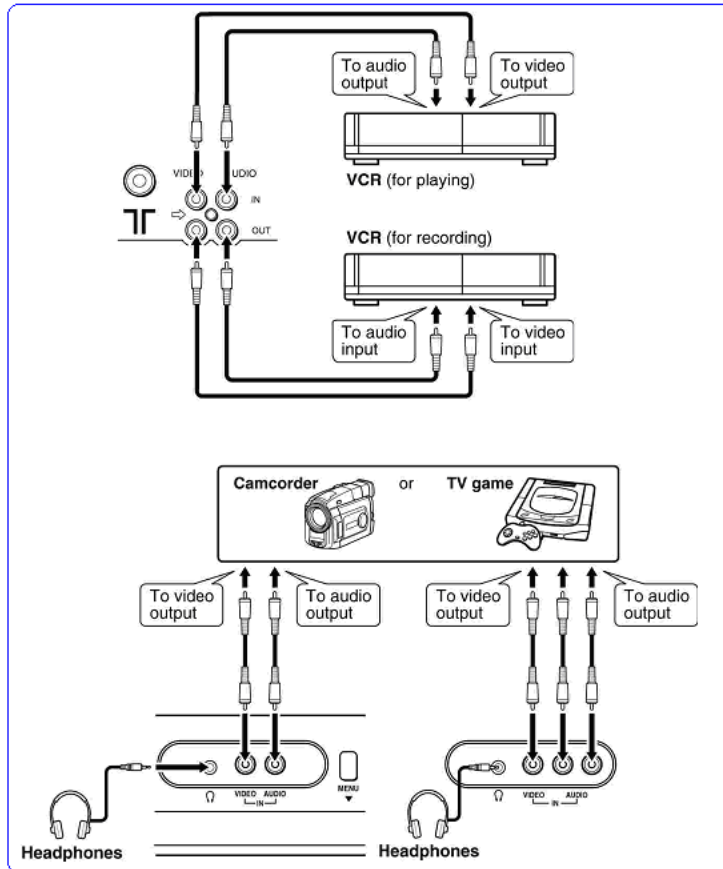
salah satu sambungan, atau gunakan salah satu terminal sebagai terminal keluaran sinyal saja (untuk memonitor dan merekam). Perhatikan gambar-gambar cara penyambungan kabel di bawah ini.



Gambar 6-52. Cara penyambungan antenna

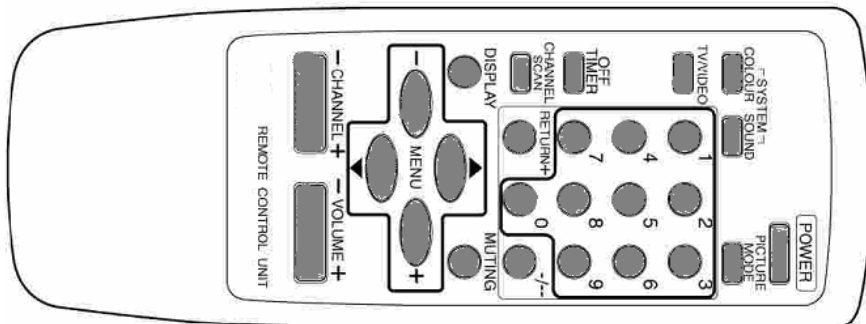


Gambar 6-53. Cara penyambungan antenna dan VCR



Gambar 6-54 Cara penyambungan TV dengan peralatan lainnya

- Menyambung kabel listrik, dengan memperhatikan range tegangan kerja televisi.
- Mengoperasikan televisi, dapat dilakukan melalui tombol-tombol yang terdapat pada panel depan televisi maupun menggunakan remote control. Untuk tampilan menu pada layar televisi, sangat bervariasi tergantung merk dan seri televisi tersebut.



Gambar 6-55. Tombol-tombol pada remote control

Secara umum, terdapat tombol-tombol standar untuk pengoperasian dasar. Tombol tersebut diantaranya:

- Tombol POWER : untuk menghidupkan atau mematikan
- Tombol mute : untuk menghilangkan suara secara langsung. Tekan kembali tombol ini untuk mengaktifkan suara kembali
- Tombol Kanal -/+ : untuk menyeleksi kanal bernomor lebih tinggi atau lebih rendah
- Tombol picture mode : untuk masuk atau menyeleksi informasi untuk operasi layar
- Tombol colour system : untuk memilih sistem warna (PAL, NTSC, SECAM)
- Tombol VOLUME -/+ : untuk menaikkan atau menurunkan suara
- Tombol timer : untuk menseleksi setting yang diinginkan selama pengoperasian
- Tombol swich A/V : untuk memilih saluran input, biasanya pilihan antara AV input atau dari stasiun televisi

- Memprogram saluran siaran, dapat dilakukan dengan mode otomatis (auto search) atau dengan mode pencarian manual. Setelah diprogram, nomor kanal akan tersimpan di memori televisi sehingga tidak perlu memprogram kembali pada pemakaian di lain waktu.

6.7. Perawatan Televisi

1. Tempatkan kira-kira 3 meter sampai 7.5 meter dan sejauh mungkin langsung didepan televisi
2. Selalu putuskan aliran listrik sebelum membersihkan, jangan menggunakan pembersih cair
3. Jangan menumpahkan atau memasukkan benda-benda apapun kedalam kotak televisi,
4. Jika temperatur udara meningkat tiba-tiba, kondensasi bisa terjadi pada layar. Hal ini membuat gambar terdistorsi atau warna tampak buram. Jika ini terjadi matikan televisi selama enam sampai tujuh jam agar kondensasi menguap.
5. Untuk perlindungan tambahan dari petir atau lonjakan listrik cabutlah steker dan putuskan antenna dari televisi jika kamu meninggalkan televisi untuk waktu yang lama.
6. Jangan pernah mengatur kontras hingga 100%.

6.7.1. Pelacakan Kerusakan (Trouble Shooting)

Teknik termudah dan cukup dapat diandalkan untuk melacak kerusakan sebuah TV warna adalah menggunakan Teknik Gejala-Fungsi (symptom-function), karena dapat dilihat dengan jelas gejala kerusakan gambar yang terjadi pada layar/CRT maupun gejala kerusakan suara pada speaker.

Sebagai contohnya: asumsikan bahwa video (penerimaan gambar TV) drive transistor adalah rusak. Ini berarti itu akan tidak ada gambar pada CRT. Apakah ini juga berarti bahwa akan tidak ada raster? tentu tidak, karena raster diproduksi oleh rangkaian defleksi vertikal dan horisontal dan memerlukan adanya tegangan tinggi, dimana ini didapatkan dari output horisontal trafo. Jadi CRT akan menyala tetapi akan terlihat sebuah layar kosong. Apakah audio mempunyai efek? tentu tidak Karena sinyal audio mulai keluar sebelum rangkaian drive video. Untuk menyimpulkannya lalu kebenaran bahwa ini tidak ada gambar pada CRT, tetapi ada suara dan raster, hal yang sudah pasti untuk mencurigai salah satunya yaitu drive video atau video output stage. Di bawah ini akan diberikan tabel bermacam-macam gejala kerusakan sebuah TV warna dan perkiraan fungsi rangkaian mana yang menyebabkan kerusakan itu terjadi.

Tabel 6-7. Trouble shooting

Gejala kerusakan	Bagian yang perlu di cek
TV mati total (lampu indikator tak menyala)	Rangkaian catu daya, terutama rangkaian regulator input sampai output. Pada umumnya catu daya pesawat televisi mempunyai output tegangan sebesar 115V, 24V, 12V, dan 5V
TV dan lampu indikator mati total serta terdengar suara getaran trafo switching	Rangkaian horisontal biasanya yang mudah rusak adalah trafo flyback, transistor horisontal dan kapasitornya.
Lampu indikator hidup tapi TV tak dapat dioperasikan.	<ul style="list-style-type: none"> - Rangkaian horisontal. - Rangkaian regulator, biasanya dioda pembatas tegangan rusak.
Tak ada raster tapi suara normal (layar tetap gelap).	Rangkaian penguat video, rangkaian penguat cahaya, rangkaian tegangan tinggi atau pada CRT
Raster satu garis horisontal.	<ul style="list-style-type: none"> - Rangkaian vertikal dan osilatornya. - Rangkaian defleksi vertikal.
Garis strip-strip hitam pada layer yang tak dapat hilang.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rangkaian osilator horisontal, biasanya kapasitor elektrolit yang sudah kering (terlihat kusam/pecah). ▪ Pada TV yang baru jarang dijumpai, biasanya disebabkan komponen yang sudah termakan usia.
Sebagian gambar tergeser	Rangkaian sinkronisasi, rangkaian buffer

horisontal.	video dan rangkaian AGC. Biasanya kapasitor elektrolit yang kering atau dioda yang bocor
Gambar bergerak terus ke atas / ke bawah,	Rangkaian osilator vertikal. TV yang baru terjadi akibat kapasitor keramiknya bocor.
Garis hitam miring dan bergerak ke atas / ke bawah terus.	Rangkaian pemisah sinkronisasi, rangkaian penguat sinkronisasi, rangkaian AGC dan rangkaian penghapus noise.
Gambar menyempit	Rangkaian output catu daya, rangkaian defleksi horisontal dan kumparan yoke.
Pemendekan tinggi gambar	Potensio Vsize dan Vline dan rangkaian defleksi vertical (transistornya).
Pelebaran Horisontal	Potensio pengontrol lebar horisontal, rangkaian catu daya dan tegangan anoda CRT.
Gambar memanjang vertikal	Rangkaian defleksi vertikal, potencio pengatur vertikal atau elko yang sudah kering.
Kontras gambar rendah	Rangkaian mixer sampai ke rangkaian penguat video.
Muncul garis miring atau pola jala pada gambar	Interferensi dari luar, seperti pemancar radio berada didekatnya. Jauhkan antenna dari sumber frekuensi gangguan.
Gambar TV tampak biru/merah/hijau/cyan/kuning saja.	Rangkaian RGB (harga resistor membesar/ transistor rusak), coba atur Vr pada RGB atau CRT.
Gambar bagus tapi tak ada suara.	Rangkaian audio antara IF audio dan speaker
Gambar pada layar tidak jelas tapi masih warna; suara normal	Rangkaian video detector rusak
Gambar pada layar bergulung ke tengah searah sumbu horizontal; suara normal.	Rangkaian vertikal, biasanya kapasitornya.
Gambar pada layar tidak jelas; warna buram; suara normal	Penguat video rusak, biasanya transistornya.
Gambar pada layar hitam-putih; suara normal	Penguat warna rusak, biasanya transistornya.
Gambar pada layar rusak; suara normal	Penguat akhir video rusak.
Raster ada berbintik-bintik, gambar hilang dan suara mendesis (hilang).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rangkaian tuner ada yang rusak ▪ Rangkaian AGC tak bekerja

Sedangkan untuk antena TV, yang perlu diperhatikan antara lain:

- 1) Antena TV yang berada diluar rumah mempunyai batas umur tertentu karena terkena hujan dan panas setiap waktu. Jadi jika sudah rapuh harus tetap diganti.
- 2) Jika terjadi gambar TV buram, coba putar dan arahkan antena sambil dilihat gambar di TV sampai gambar jelas kembali.
- 3) Jika tetap buram coba periksa konektor pada antena yang terhubung ke kabel menuju TV, kebanyakan pasti korosi dan harus dibersihkan dengan ampelas.
- 4) Tak ada penanganan khusus dari antena, yang terpenting adalah hubungan kabel ke konektor antena dan kabel ke konektor TV harus benar, sehingga kualitas gambar dan suara yang dihasilkan pada TV bisa maksimal.

6.7.2. Langkah-langkah Perbaikan

Dalam proses pencarian kerusakan pada sebuah TV ada beberapa langkah dan pengetahuan yang harus kita lalui dan miliki. Untuk pencarian kerusakan (Trouble Shooting) ada beberapa langkah yang harus dikerjakan :

1. Keadaan gangguan pada TV harus diketahui betul
 2. Memperkirakan blok yang rusak berdasarkan gangguan yang ada
 3. Membagi blok yang rusak, agar pencarian kerusakannya akan lebih mudah
 4. Mencari komponen yang rusak pada blok tersebut
- Untuk lebih mudah dalam pencarian kerusakan pada TV, kita harus paham mengenai gejala kerusakan pada masing-masing blok.

6.7.2.1. Blok rangkaian catu daya TV

Gejala kerusakan :

1. Tidak ada gambar dan suara(TV mati total)
2. Cahaya tidak penuh pada layar
3. Gambar peot-peot dibarengi suara dengung
4. Cahaya pada layar berpinggang

Titik pengamatan :

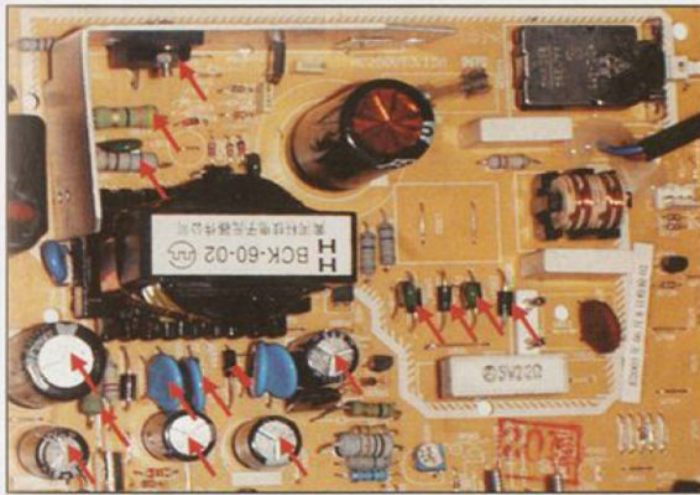
1. Periksa sekring pengaman
2. Periksa trafo adaptor
3. Periksa dioda adaptor
4. Periksa transistor/STR
5. Periksa dioda zener



Gambar 6-56. Layar monitor gejala kerusakan

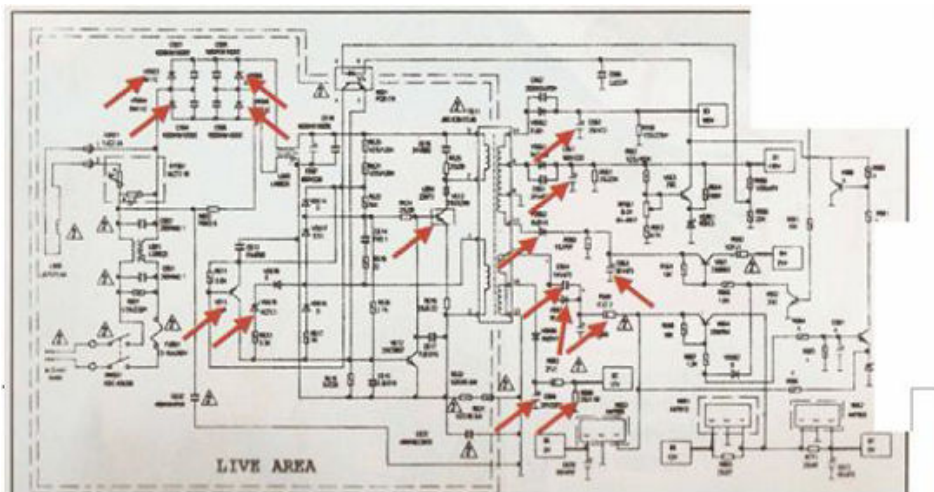
6. Periksa condensator adaptor
7. Periksa conedensator out regulator

Gambar 6-56 Gejala kerusakan pada TV



Gambar 6-57. Titik-titik pemeriksaan

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>



Gambar 6-58. Rangkaian power suplay

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>

6.7.2.2. Blok Horizontal

Gejala Kerusakan :

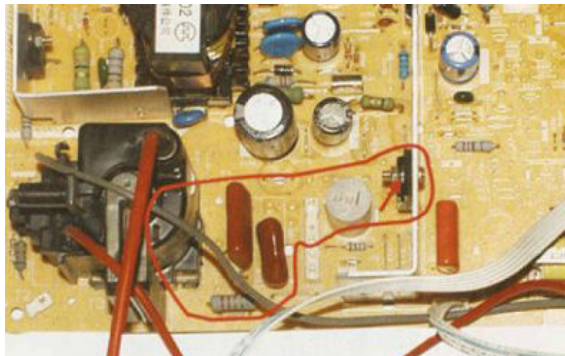
1. Layar CRT gelap, tidak ada raster, filamen hidup, lampu indicator hidup
2. Ada garis tegak lurus
3. Gambar trapesium
4. Layar tidak penuh samping kiri/ kanan
5. Gambar tidak bisa tenang ke samping
6. Cahaya berlipat tengah

Titik Pengamatan :

1. Periksa transistor out Horizontal
2. Periksa kondensator size Horizontal
3. Periksa dioda damper
4. Periksa trafo driver Horizontal
5. Transistor Osc Horizontal



Gambar 6-59. Layar gambar penuh Samping kiri dan kanan



Gambar 6-60 Titik Pemeriksaan
(<http://elektronika->

elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html)

6.7.2.3. Blok Rangkaian Vertikal

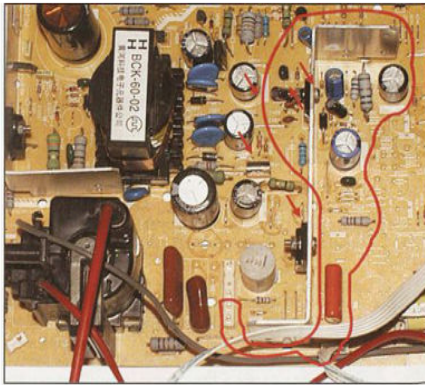
Gejala Kerusakan :

1. Garis satu mendatar (garis horizontal) pada layar TV
2. Cahaya tidak penuh atas bawah
3. Gambar selalu naik turun
4. Gambar lonjong, gambar tidak linier.



Gambar 6-61. Kerusakan pada televisi

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>



Titik Pengamatan :

1. Periksa defleksi yoke vertikal
2. Periksa kondensator out vertikal
3. Periksa IC vertikal
4. Periksa kondensator input vertikal
5. periksa bagian osilator vertical
6. periksa bagian VLIN dan VSIZE

Gambar 6-62 Titik-titik pengamatan

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007>

6.7.2.4. Blok Rangkaian Vidio

Gejala kerusakan :

1. Suara bagus gambar tidak ada, layar TV hanya cahaya polos
2. Suara ada cahaya tidak ada (gelap)
3. Cahaya pada layar blanking, bagian pinggir layar gelap
4. Warna gambar tidak jelas, kadang merah ,biru dan hijau
5. Gambar kurang terang



Gambar TV tampak kuning



Gambar TV tampak biru



Gambar TV tampak merah

Gambar 6-63 Gejala kerusakan pada TV

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>

Titik Pengamatan :

1. periksa resistor copling langsung ke katoda
2. periksa condensator out vidio
3. periksa transistor / IC out Vertikal
4. periksa jalur DC ke bagian penguat vidio
5. periksa bagian matriks RGB
6. atur Vr RGB
7. priksa bagian Vr brigness dan kontrass.

6.7.2.5. Blok Rangkaian Tuner

Gejala Kerusakan :

1. Suara dan gambar tidak ada, cahaya polos atau ada bintik-bintik
2. Suara desis gambar bintik-bintik
3. Ada bayangan hitam bergerak (blanking)



Gambar 6-64 Gejala kerusakan pada TV

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>

Titik Pengamatan :

Karena TV keluaran baru sekarang sudah lebih komplis dan biasanya rangkainnya sudah disatukan dalam satu blok yaitu blok tuner. Maka ketika ada gejala kerusakan seperti di atas, dengan catatan blok rangkaian lain dalam keadaan baik. Maka blok ini bias dipastikan rusak.

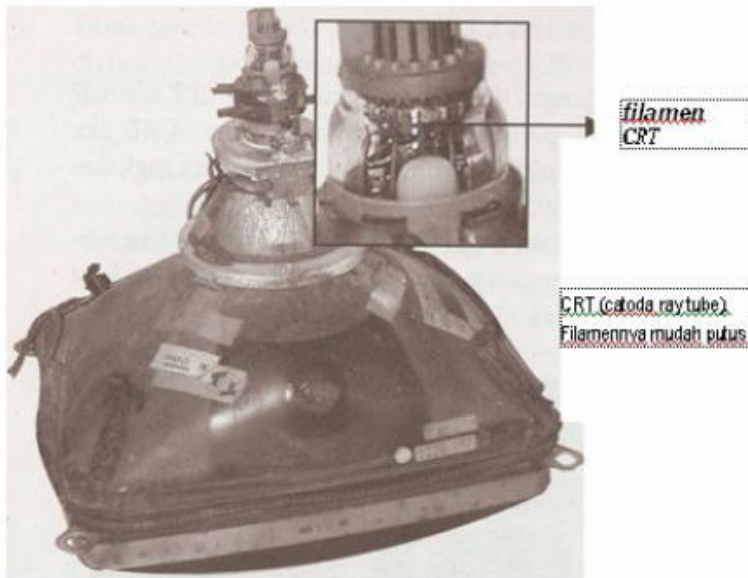
6.7.2.6. Tabung Gambar

Gejala kerusakan :

1. Suara bagus cahaya tidak ada
2. Suara ada gambar gelap
3. Suara ada gambar/tulisan tidak jelas
4. Vilamen tidak hidup
5. Tidak ada nilai tahanan vilamen

Titik pengamatan :

1. Periksa kaki vilamen
2. Periksa RGB, dengan melepaskan sambnungan ke tiap-tiap katodanya.



Gambar 6-65 Filamen CRT

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>



Gambar 6-66 Titik-titik pengamatan pada CRT TV

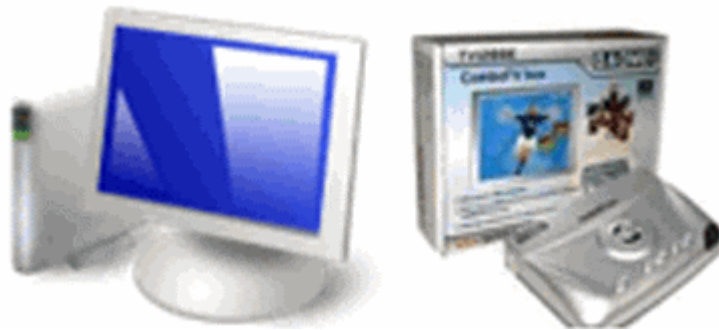
<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>

6.7.3. Pengoperasian TV Tuner Eksternal

Untuk TV tuner jenis eksternal lebih mudah penginstalasiannya dibandingkan dengan jenis internal, sebab kita hanya membutuhkan layar monitor komputer saja tanpa harus memiliki CPU (*Central Processing Unit*), membongkar *casing* bahkan tanpa harus menginstal

driver TV Tuner tersebut. Langkah langkah untuk mengoperasikan TV Tuner jenis eksternal adalah sebagai berikut :

- ✚ Siapkan monitor komputer dan TV Tuner eksternal
Siapkan satu unit monitor komputer dan *card* TV tuner, untuk TV Tuner jenis eksternal kita tidak membutuhkan CPU dan peralatan yang *include* di dalamnya. Kalau jenis internal kita memerlukan kartu suara, maka untuk jenis eksternal kita tidak memerlukannya, sebab suara televisi bukan lagi bersumber dari *sound card* (kartu suara) melainkan dihasilkan dari TV Tuner eksternal. Jadi Anda tidak perlu repot untuk menginstal *driver soundcard* dan peralatan lainnya.



Gambar 6-67. TV tuner eksternal

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>

- ✚ Hubungkan kabel data monitor ke *slot* TV Tuner, kemudian hubungkan kabel power ke stop kontak. Berbeda dengan pengoperasian TV Tuner jenis internal, yang harus menghubungkan kabel data monitor ke CPU (tepatnya di *slot* VGA card) untuk instalasi TV Tuner jenis eksternal, kita menghubungkan kabel data monitornya ke *connector* yang berada pada *slot* TV tuner (*include* didalam produk).



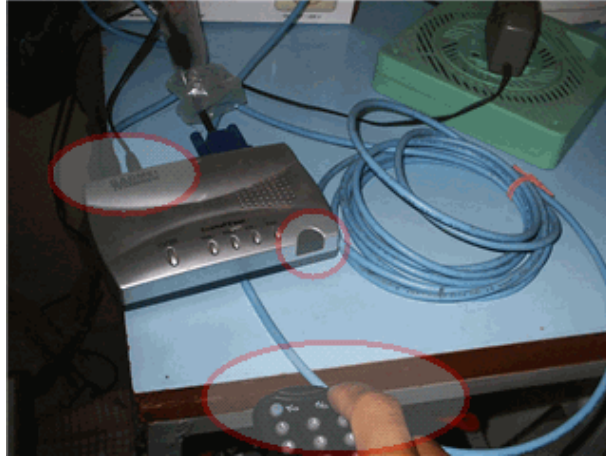
Gambar 6-68. Hubungan dengan kabel data
<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>

- ✚ Tekan tombol power monitor dan hubungkan adaptor TV Tuner ke stop kontak, setelah itu tekan tombol power pada TV Tuner Tanpa perlu instalasi *hardware* atau *software* ke CPU kita sudah dapat menikmati siaran televisi, untuk langkah berikutnya, Anda tinggal memastikan kabel – kabel power baik monitor maupun TV Tuner eksternal telah terhubung dengan stop kontak, selanjutnya menekan tombol power monitor dan tombol power TV tuner.



Gambar 6-69. Komputer dengan TV tuner
<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>

- ✚ Pasang antenna untuk menangkap saluran stasiun televisi. Sama halnya seperti televisi biasa, TV tuner eksternal maupun internal juga membutuhkan antenna televisi agar penangkapan gelombang frekuensi dapat dilakukan dengan sempurna.



Gambar 6-70. Pemasangan antenna

<http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/09/monitor-komputer-dan-perbaikannya-part.html>

- ✚ Ubah saluran televisi sesuai dengan selera dengan menggunakan *remote control*. Silahkan ubah konfigurasi televisi Anda dengan menggunakan *remote control*, jika produk yang Anda gunakan menyediakan fasilitas *remote control*, jika tidak maka gunakan tombol pada TV tuner untuk melakukan konfigurasi.