

# **ANALISIS TELEVISI TRAINER**

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta



Nama : Wikan Ponang Palupi

No. Mahasiswa : 01 524 148

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**

**2012**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**ANALISIS TELEVISI TRAINER**

**TUGAS AKHIR**



Disusun Oleh

Nama : Wikan Ponang Palupi

No. Mahasiswa : 01 524 148

Yogyakarta, 10 Januari 2012

Menyetujui,

Pembimbing

Tito Yuwono, ST., M.Sc

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**ANALISIS TELEVISI TRAINER**  
**TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh

Nama : Wikan Ponang Palupi

No. Mahasiswa : 01 524 148

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknolofi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 10 Januari 2012

Tim Penguji,

Tito Yuwono, ST., M.sc

Ketua

Ir. Hj. Budi Astuti, MT.

Anggota

Wahyudi Budi Pramono, ST., M.Eng.

Anggota

Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Islam Indonesia

Tito Yuwono, ST., M.Sc

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah kupersembahkan karya ini kepada Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua.

Bapak dan Ibu yang selalu sabar membimbing dan mendukungku, baik dalam keadaan senang maupun sedih. Serta do'anya yang selalu beliau panjatkan kepada Allah SWT.

Buat Kakak-kakakku tercinta yang selalu mensupport ku. Dengan penuh keikhlasan dan kasih sayang.

Yuni Susilowati terima kasih telah mendampingiku selama menyelesaikan karya ini.

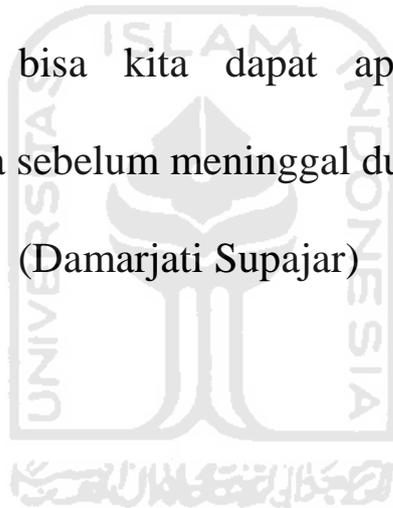
Buat teman-teman di Teknik Elektro UII, kalian semua merupakan bagian dari cerita hidupku yang akan selalu aku ingat.

## MOTTO

Segala sesuatu yang diawali dengan niat yang baik.  
InsyaAllah hasilnya juga akan baik. Dan mulailah segala  
sesuatu dengan membaca BASMALAH.

Nikmatnya hidup bisa kita dapat apabila sudah bisa  
meninggalkan dunia sebelum meninggal dunia.

(Damarjati Supajar)



## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas petunjuk, bimbingan dan limpahan rahmatNyalah penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul ANALISIS TELEVISI TRAINER.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana pada Universitas Islam Indonesia.

Atas tersusunnya Laporan Tugas Akhir ini penulis mengucapkan Terima Kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Drs. Edy Suandi Hamid, M.Ec., selaku Rektor Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Gumbolo Hadi Susanto, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Indusri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
3. Bapak Tito Yuwono,ST.,M.sc, selaku Ketua jurusan Teknik Elektro dan juga sebagai Dosen Pembimbing yang telah sabar, membantu dan memberikan ilmunya serta bimbinganya dalam Penyusunan Laporan Tugas Akhir Ini.
4. Bapak, Ibu Dan Kakak yang selalu memberikan kekuatan dan doa serta semangat, motivasi sehingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
5. Kepada seluruh asisten Laboratorium Telekomunikasi Teknik Elektro yang telah banyak memberi masukan tentang Televisi Trainer.
6. Buat Yuni, terima kasih telah menemani saya dengan penuh senyuman.

7. Buat teman-temenku yang baik-baik terima kasih atas dorongan, semangat, motivasi juga masukan-masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih kurang sempurna oleh karena itu saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan dan akan dijadikan sebagai acuan bahan masukan demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua kalangan khususnya teman-teman suka mereparasi televisis

Yogyakarta, Desember 2011

Penulis



## ABSTRAK

Hampir setiap orang mempunyai televisi. Tetapi dalam realitanya tidak semua nya memahami dan mengerti apa itu televisi, cara kerjanya dan juga kerusakan-kerusakan yang terjadi pada televisi. Oleh karena itu diperlukan suatu analisa dan pembahasan tentang televisi. Sinyal televisi dalam bentuk frekuensi radio (RF) terdiri atas sinyal video (gambar) bermodulasi amplitudo dan sinyal audio (suara) bermodulasi frekuensi. Sinyal TV untuk keperluan pengukuran di lakukan pada pemodulasi berupa sinyal video komposisi. Tingkatannya adalah puncak sinkronisasi dengan sinyal video tingkatan hitam (*black level*). Perbedaan sinyal TV hitam putih dan sinyal TV berwarna terletak pada adanya sub pembawa, sinyal yang dibawa atau sinyal pemodulasinya adalah sinyal warna. Istilah sinyal warna disini tidak berupa sinyal warna sebenarnya tetapi gelombang kotak (pulsa-pulsa) yang mengatur intensitas elektron yang membentuk layar TV berwarna. Pada penelitian dikaji dan di analisa penyebab gangguan TV berwarna. Diantara gangguan yang dikaji adalah kerusakan raster vertikal dan horizontal pada layar TV, hilangnya suara pada audio serta perubahan warna pada layar TV. Mudah-mudahan penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh teknisi untuk memprediksi kerusakan pada televisi.

Kata kunci : Televisi, Prinsip kerja Televisi

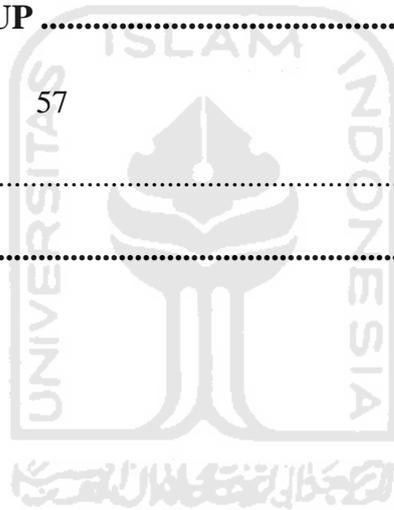
# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN SAMPUL DALAM .....</b>	<b>i</b>
<b>1.1 HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>1.2 HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>1.3 HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>1.4 HALAMAN MOTO .....</b>	<b>v</b>
<b>1.5 HALAMAN UCAPAN TERIMAKASIH.....</b>	<b>vi</b>
<b>1.6 HALAMAN ABSTRAK.....</b>	<b>viii</b>
<b>1.7 HALAMAN DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>1.8 HALAMAN DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>1.9 HALAMAN DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3

<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1 Karakteristik Televisi .....	4
2.1.1 Sifat – Sifat Televisi.....	4
2.1.2 Prinsip Kerja Televisi.....	5
2.1.3 Bagian – Bagian Televisi.....	6
2.1.4 Sinyal Warna.....	8
2.1.5 Cahaya.....	10
2.2 Sinyal Televisi Bewarna .....	11
2.2.1 Sinyal Monochrome.....	14
2.2.2 Sinyal Bewarna.....	14
2.3 Blok Diagram Penerima Televisi Bewarna.....	15
2.4 Televisi Trainer.....	16
2.5 Layar .....	16
2.6 Shadow Mask (Tabir Bayangan).....	17
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>19</b>
3.1 Perjalanan Objek Gambar Dan Suara Televisi .....	19
3.2 Saluran Dan Standart Pemancar Televisi.....	20
3.3 Sistem Penerima Televisi Bewarna.....	20
3.4 Blok Diagram Penerima Televisi .....	23
3.4.1 Antena Televisi .....	25
3.4.2 Penala (Tuner).....	25
3.4.3 Penguat IF (Intermediate Frequency).....	26
3.4.4 Detector Video .....	27

3.4.5	Penguat Video .....	28
3.4.6	AGC (Automatic Gain Control).....	29
3.4.7	Penstabil Penerima Gelombang TV .....	30
3.4.8	Defleksi Sinkronisasi .....	30
3.4.9	Rangkaian Suara.....	34
3.4.10	Rangkaian Catu daya (Power Supply) .....	36
3.4.11	Penguat Krominan.....	37
3.4.12	Sinkronisasi Warna .....	37
3.4.13	Automatic Color Control (ACC).....	37
3.4.14	Color Killer (Pemati Warna).....	38
3.4.15	Rangkaian Switching Fase 180 (Pembelah Warna).....	38
3.4.16	Demodulasi Warna.....	38
3.4.17	Tabung.....	38
<b>BAB IV PERCOBAAN, ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>41</b>
4.1	Implementasi Alat Pendukung .....	41
4.1.1	Televisi Trainer .....	42
4.1.2	Multimeter Digital .....	42
4.1.3	Osiloskop.....	43
4.2	Hasil Pengukuran .....	44
4.2.1	Pengukuran Televisi Trainer .....	44
4.2.2	Pengukuran Pada Osilator Vertikal, Output Dan Kumparan Defleksi .....	46

4.2.3	Pengukuran Osilator Horizontal, Output Dan Kumparan Defleksi Horizontal .....	47
4.2.4	Pengukuran Pempangkit Tegangan Tinggi.....	48
4.2.5	Pengamatan Simulasi Kerusakan Terhadap Saklar Simulasi.....	49
4.3	Analisa Dan Pembahasan .....	49
4.3.1	Kerusakan Terhadap Saklar Simulasi .....	50
<b>1.9.1</b>	<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>57</b>
5.1	Kesimpulan 57	
5.2	Saran.....	59
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Pesawat Penerima Televisi .....	6
Gambar 2.2 : Cover Televisi.....	7
Gambar 2.3 : Bagian – Bagian Dalam televisi .....	7
Gambar 2.4 : Blok Tiga Bagian Besar Televisi.....	16
Gambar 3.1 : Perjalanan Objek Gambar Sampai Televisi .....	19
Gambar 3.2 : Diagram Blok Penerima Televisi.....	23
Gambar 3.3 : Penala Tuner .....	26
Gambar 3.4 : Diagram Blok Rangkaian Penala .....	26
Gambar 3.5 : Penguat IF .....	27
Gambar 3.6 : Karakteristik Respon Frekuensi Penguat IF .....	27
Gambar 3.7 : Rangkaian AGC .....	29
Gambar 3.8 : Blok Rangkaian Defleksi Vertikal.....	31
Gambar 3.9 : Rangkaian Defleksi Horizontal.....	32
Gambar 3.10 : Rangkaian Suara/Audio .....	34
Gambar 3.11 : Rangkaian Catu Daya .....	36
Gambar 3.12 : Gambar Tabung Elektron.....	39
Gambar 3.13 : Komponen Warna Tabung Televisi .....	39
Gambar 3.14 : Proses Dasar Pembentukan Gambar Pada Televisi .....	40
Gambar 4.1 : Televisi Trainer .....	42

<b>Gambar 4.2 : Multimeter Digital .....</b>	<b>43</b>
<b>Gambar 4.3 : Osiloskop .....</b>	<b>43</b>
<b>Gambar 4.4 : Sinyal CRO Kumparan Defleksi Vertikal Pada TP 9 .....</b>	<b>46</b>
<b>Gambar 4.5 : Sinyal CRO Kumparan Defleksi Horizontal Pada TP 6..</b>	<b>47</b>
<b>Gambar 4.6 : Sinyal CRO Kumparan Defleksi Horizontal Pada TP 7..</b>	<b>47</b>
<b>Gambar 4.7 : Sinyal CRO Pada Pembangkit Tegangan Tinggi .....</b>	<b>48</b>
<b>Gambar 4.8 : Rester Vertikal .....</b>	<b>50</b>
<b>Gambar 4.9 : Rester Horizontal.....</b>	<b>52</b>
<b>Gambar 4.10 : Layar Televisi Berwarna Biru .....</b>	<b>53</b>
<b>Gambar 4.11 : Layar Televisi Berwarna Merah .....</b>	<b>53</b>
<b>Gambar 4.12 : Layar Televisi Berwarna Hijau .....</b>	<b>54</b>



## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 4.1 : Hasil Pengukuran Tegangan TP Saat Televisi Mendapat Sinyal Dari Pemancar.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabel 4.2 : Hasil Pengukuran Tegangan TP Saat Televisi Tidak Mendapat Sinyal Dari Pemancar.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabel 4.3 : Hasil Pengukuran Pembangkit Tegangan Tinggi.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabel 4.4 : Hasil Simulasi Kerusakan terhadap saklar Simulasi .....</b>	<b>49</b>



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dewasa ini hampir disetiap rumah memiliki produk elektronik sebagai kebutuhan sehari-hari. Salah satunya adalah televisi. Televisi merupakan sarana untuk menambah pengetahuan, informasi, bisnis dan hiburan. Oleh karena itu banyak produk televisi yang dibuat dengan mengandalkan tampilan, suara dan kemasannya, dengan tujuan untuk menarik masyarakat agar dapat menikmati hidup dengan puas dan nyaman.

Tetapi dalam produk televisi, sangat sedikit yang mengetahui bagaimana cara kerja televisi, bagian-bagian yang ada pada televisi dan juga fungsinya, serta kerusakan-kerusakan yang sering terjadi pada televisi..

Untuk itu dalam kesempatan ini akan membuat analisa tentang televisi trainer. Hal ini untuk mempermudah pengguna televisi dalam mempelajarinya.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ada, dapat di simpulkan suatu rumusan masalah, yaitu “Bagaimana memahami sistem kerja televisi dan mengetahui kerusakan-kerusakan yang sering terjadi pada televisi”.

### **1.3 Batasan Masalah**

Pada analisis televisi trainer ini diperlukan batasan masalah yang nantinya pembahasan dalam membuat laporan tidak meluas. Adapun batasan-batasan masalah tersebut antara lain :

- a. Televisi trainer yang kita analisis adalah televisi berwarna.
- b. Tidak membahas perangkat lunak yang terdapat pada komponen penyusun televisi.
- c. Kerusakan yang di bahas hanya pada saklar simulasi dan juga pada tabung televisi seperti perubahan warna yang sering terjadi pada televisi.
- d. Tidak membahas serta menganalisa rangkaian elektronika pendukung lainnya.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang hendak dicapai oleh penulis menyusun laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Memudahkan penulis dalam mengenali prinsip kerja dari televisi.
- b. Penulis dapat mengetahui blok diagram dan fungsi dari masing-masing blok diagram televisi.
- c. Memudahkan penulis dalam menganalisa kerusakan-kerusakan yang terjadi pada televisi.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir menunjukkan mata rantai pembahasan dari awal sampai akhir, sehingga lebih mudah untuk dipahami. Adapun sistematika penulisannya sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini akan diuraikan latar belakang secara global sehingga pembaca dapat memahami dan mengerti secara umum penulisan laporan tugas akhir, sehingga tidak ada kesulitan untuk membaca bab-bab berikutnya. Selain itu dalam bab ini juga memuat latar belakang, tujuan tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menguraikan teori-teori tentang televisi trainer dan juga komponen penyusun yang mendukung dalam penulisan tugas akhir.

### **BAB III : PERANCANGAN SISTEM**

Berisi tentang fungsi kerja, pengukuran-pengukuran dan pengamatan pada televisi trainer.

### **BAB IV : PERCOBAAN, ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini membahas tentang hasil analisa pada televisi trainer.

### **BAB V : PENUTUP**

Dalam bab ini menjelaskan mengenai pengambilan kesimpulan dan saran.

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Karakteristik Televisi**

Televisi adalah sebuah media telekomunikasi terkenal yang berfungsi sebagai penerima siaran gambar bergerak beserta suara, baik itu yang monokrom (hitam-putih) maupun berwarna. Kata "televisi" merupakan gabungan dari kata *tele* (jauh) dari bahasa Yunani dan *vision* (penglihatan) dari bahasa Latin, sehingga televisi dapat diartikan sebagai “alat komunikasi jarak jauh yang menggunakan media visual atau penglihatan. Dan menurut kamus bahasa Indonesia kata televisi berarti proses penyiaran gambar melalui gelombang frekuensi radio dan menerimanya pada pesawat penerima yang memunculkan gambar tersebut pada sebidang layar.

##### **2.1.1 Sifat-Sifat Televisi**

Televisi hitam putih dinamakan juga televisi *monochrome*, yang berarti satu warna. Sebenarnya televisi *monochrome* ini adalah merupakan perubahan sinar putih atau terang, ke hitam atau gelap. Diantara perubahan tersebut terdapat bayangan abu-abu. Jadi warna abu-abu berada diantara hitam dan putih.

Oleh karena televisi penerima *monochrome* dapat menerima sinyal dari pemancar televisi berwarna dan menghasilkan gambar hitam putih, sedangkan pesawat televisi penerima berwarna yang menangkap sinyal dari pemancar *monochrome* juga dapat menghasilkan gambar hitam putih, maka sistem ini

dinamakan sistem *compatible*, yang berarti dapat sejalan. Dengan sistem transmisi dan penerima *compatible* itu, maka sistem putih yang telah ada tersebut dapat di pertahankan.

Adapun beberapa sifat-sifat yang penting dalam televisi berwarna adalah :

- a. Lebar kanal dan letak gelombang pembawa gambar serta pembawa suara, sama seperti dalam system transmisi televisi hitam putih.
- b. Jika pesawat televisi berwarna menerima sinyal dari pemancar televisi hitam putih akan menghasilkan gambar hitam putih, dan jika menangkap sinyal dari pemancar televisi berwarna akan menghasilkan gambar berwarna. Sementara jika televisi penerima hitam putih menangkap sinyal dari pemancar televisi berwarna, hanya akan menghasilkan gambar hitam putih.

Sistem suara yang digunakan dalam televisi berwarna sama dengan sistem suara dalam televisi hitam putih.

### **2.1.2 Prinsip Kerja Televisi**

Fungsi pemancar televisi adalah mengubah gambar dan suara menjadi gelombang elektromagnetik yang akan di tangkap oleh penerima televisi. Gelombang televisi menggunakan frekuensi VHF (*Very Hight Frequency*) dan UHF (*Ultra High Frequency*), yaitu antara 100 MHz sampai 1000 MHz

Pada dasarnya sebuah pemancar televisi terdiri atas pemancar video dan pemancar audio yang terpisah. Kedua pemancar ini masing-masing untuk program

gambar dan program suara. Walaupun demikian, kedua gelombang tersebut di pancarkan melalui satu sistem antena pemancar.

Selain memancarkan sinyal gambar, pemancar stasiun televisi juga mengirimkan sinyal suara. Sinyal-sinyal suara dari stasiun pemancar televisi yang ditangkap, diperkuat terlebih dulu oleh rangkaian penguat. Setelah diperkuat, getaran ini harus dipisah-pisahkan menjadi sinyal gambar dan sinyal suara. Sinyal suara akan diteruskan ke speaker atau penguat suara diperkuat lagi.

Dengan demikian dapat disebutkan, bahwa fungsi penerima televisi adalah untuk menerima gelombang televisi dari stasiun pemancar televisi dan mengubahnya menjadi gambar serta suara.

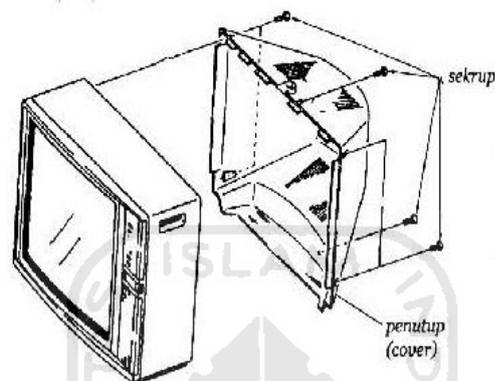
### **2.1.3 Bagian-Bagian Televisi**

Pesawat televisi penerima terdiri dari beberapa bagian, yang secara sederhana dapat di sebutkan sebagai berikut :



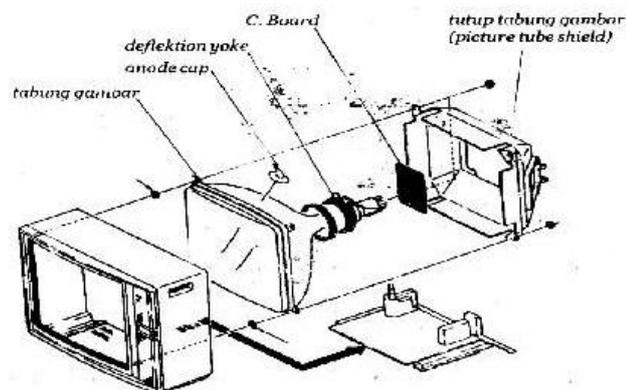
Gambar 2.1 Pesawat Penerima Televisi

Jika pesawat televisi penerima dibuka dengan jalan membuka sekrup-sekrup, maka penutup (*cover*) akan terbuka. Penutup atau *cover* ini digunakan untuk melindungi bagian dalam televisi yang terdiri dari aneka rangkaian serta tabung gambar (*Cathode Tube Ray/ CRT*). Seperti berikut:



Gambar 2.2 Cover Televisi

Perincian (*breakdown*) dari bagian-bagian dalam televisi setelah cover atau penutupnya dibuka, akan tampak seperti gambar berikut:



Gambar 2.3 Bagian-Bagian dalam televisi

Bagian-bagian tersebut dapat disebutkan:

- a. Tabung gambar (*Cathode Tube Ray / CRT*).
- b. Rangkaian elektronik.
- c. Tutup atau pelindung tabung (*Picture tube shield*).

Agar suara dengan gambar selalu selaras, maka peralatan di dalam televisi harus di lengkapi dengan rangkaian alat sinkronisasi. Alat ini dapat mengontrol atau mengendalikan keselarasan antara gambar dan suara yang di terima oleh antenna penerima televisi.

#### 2.1.4 Sinyal Warna

Sinyal warna yang dipancarkan harus mengandung hal-hal yang ada hubungannya dengan:

- a. Brightness (terang)
- b. Hue (warna atau corak)
- c. Saturation (kejenuhan)

*Brightness* menunjukkan besarnya kekuatan cahaya yang terkandung di dalam warna yang tertentu. Jelasnya, terang atau gelapnya dan suatu warna atau brightness yang diterima oleh mata tergantung dari besarnya tenaga atau intensitas yang dipancarkan dan kepekaan dari mata

*Hue* memperbedakan warna dengan panjang gelombang. Jadi *hue* adalah warna seperti merah, hijau, kuning, biru dan sebagainya. Warna hitam-putih dan warna abu-abu tidak termasuk *hue* atau dikatakan tidak punya *hue*.

Sementara *saturation* atau jenuh menentukan kemurnian warna. Artinya menentukan derajat di mana sinar atau warna putih tidak terdapat di dalam warna tertentu. Warna yang sepenuhnya jenuh adalah warna yang tidak mengandung sinar putih atau warna putih.

Tiga macam warna jenuh yang digunakan untuk televisi berwarna adalah warna merah (*red*), hijau (*green*) dan biru (*blue*). Ketiga warna tersebut disebut warna primer. Masing-masing warna itu apabila digabungkan akan diperoleh warna-warna yang baru, diantaranya :

- a. Warna merah dicampurkan dengan hijau akan menghasilkan warna kuning.
- b. Warna hijau dicampurkan dengan biru akan menghasilkan warna biru muda.
- c. Warna merah dicampurkan dengan warna biru akan menghasilkan warna merah muda (*magenta*).

Warna-warna kuning, biru muda dan merah muda yang dihasilkan dari pencampuran warna-warna primer disebut warna *komplementair*. Jika tiga warna primer yang dicampurkan menghasilkan warna putih. Begitu pula halnya dengan tiga warna *komplementair* (kuning, biru muda dan merah muda) jika dicampur juga akan menghasilkan warna putih.

- a. Warna kuning dicampurkan dengan warna biru akan menghasilkan warna putih.
- b. Warna biru muda dicampurkan dengan warna merah akan menghasilkan warna putih.

- c. Warna merah muda dicampurkan dengan warna hijau akan menghasilkan warna putih.

Dalam pencampuran warna-warna tersebut terdapat dua sistem, yaitu sistem penambahan (*additive system*) dan sistem pengurangan (*subtractive system*). Cara penambahan (*additive system*) ialah dengan menambah cahaya output dan sumber cahaya lainnya sehingga dapat menghasilkan cahaya berwarna yang baru. Sementara cara pengurangan (*subtractive system*) ialah menghasilkan warna yang dikehendaki dengan menghisap atau mengurangi sebagian komponen cahaya yang akan dirubah warnanya itu.

Didalam teknik televisi, pencampuran warna-warna sehingga menghasilkan warna yang baru seperti tersebut di atas sangat penting untuk diketahui, sehingga dari hukum pencampuran warna dapatlah diambil warna-warna pokok yang akan digunakan sebagai ketentuan atau ketetapan warna.

### **2.1.5 Cahaya**

Cahaya yang datang dari sumber cahaya seperti matahari, lampu dan benda-benda yang bercahaya lainnya dinamakan cahaya langsung. Dari cahaya yang datangnya dari benda-benda yang terkena sinar langsung dinamakan cahaya tidak langsung atau cahaya pantulan. Cahaya pantulan ini tentu saja tergantung dari pada cahaya langsung dan sifat benda yang memantulkan cahaya langsung tersebut.

Cahaya langsung yang mengenai benda padat dapat dipantulkan atau diserap oleh benda padat tersebut. Jika semua cahaya yang mengenai benda itu

dipantulkan, maka benda akan kelihatan putih. Sebaliknya jika semua cahaya yang mengenai benda itu diserap oleh benda padat tersebut, maka benda padat tersebut akan tampak hitam. Dengan kata lain, semakin banyak sinar yang dipantulkan dari benda yang terkena sinar langsung maka benda itu akan tampak lebih terang.

Sebenarnya cahaya adalah dasar dari warna, dan unsur-unsur cahaya sangat penting bagi televisi berwarna. Seperti telah diketahui, bahwa cahaya adalah radiasi elektromagnetik pada frekuensi yang sangat tinggi yang mempunyai susunan atau struktur dasar yang sama seperti gelombang radio, gelombang televisi atau sinar X.

## **2.2 Sinyal Televisi Berwarna**

Tabung gambar televisi berwarna harus mampu menghasilkan gambar dalam semua warna dan naungan warna yang dapat dihasilkan untuk diproyeksikan ke layar televisi sehingga dapat dinikmati dengan nyaman oleh penonton televisi.

Seperti telah di jelaskan sebelumnya, bahwa warna sebenarnya merupakan suatu warna cahaya yang dapat dihasilkan dengan cara mencampur tiga warna cahaya, yaitu warna merah, hijau dan biru dengan suatu perbandingan tertentu. Sebagai missal, untuk warna putih merupakan warna yang di peroleh dengan perbandingan warna merah sebanyak 30%, warna hijau 59% dan warna biru 11%.

Stasiun televisi akan menghasilkan sebuah objek berwarna untuk dikirimkan. Pemancar stasiun televisi akan merubah gambar tersebut menjadi

bentuk sinyal frekuensi terendah. Sinyal-sinyal televisi tersebut oleh pemancar stasiun televisi dimodulasikan dan kemudian dipancarkan ke pesawat penerima.

Pesawat televisi penerima akan menangkap sinyal-sinyal tersebut dan dengan tiga *electron gun* di dalam tabung, gelombang tersebut diproyeksikan menjadi gambar berwarna yang terlihat di layar.

Pada dasarnya setiap warna pada layar yang akan dipancarkan oleh televisi berwarna senantiasa mengandung tiga sifat, yaitu:

- a. Sifat warna yang menyentuh mata (*hue*), yang merupakan warnanya sendiri seperti warna biru, hijau, merah dan lain sebagainya.
- b. Sifat yang menentukan intensitas, warna (*saturation*), yaitu warna-warna jenuh seperti hijau tua, hijau muda, kuning tua, kuning muda dan lain sebagainya.
- c. Sifat yang menentukan kecerahan warna (*brightness*). Kecerahan warna ini ditentukan oleh kuatnya sinar pada layar ditambah dengan kemampuan permukaan berwarna untuk memantulkan sinar yang mengenainya.

Sinyal- sinyal yang terdapat dalam televisi berwarna yaitu:

- a. Sinyal video.
- b. Sinyal pembawa gambar.
- c. Sinyal pembawa suara.
- d. Sinyal sinkron.
- e. Sinyal peredup (*blanking*).
- f. Sinyal gigi gergaji horizontal.

- g. Sinyal gigi gergaji vertikal.
- h. Sinyal pembawa kecil (*sub-carrier*) untuk warna.
- i. Sinyal burst.

Sinyal video yang berisi informasi gambar berwarna pada televisi berwarna merupakan gabungan antara sinyal *luminansi* dan sinyal *chrominansi*.

Sinyal *luminansi* hanya memberikan informasi yang berhubungan dengan kecerahan (*brightness*) gambar, jadi merupakan gambar hitam putih transmisi monochrome. Sinar *luminansi* ini dipancarkan dengan modulasi amplitude pmbawa gambar sedemikian rupa sehingga naiknya *brightness* atau kecerahan akan selaras dengan turunnya amplitude sampul sinyal pembawa. Sinyal *luminansi* ini bekerja dengan tujuan dua macam, yaitu :

- a. Memberikan informasi video lengkap bagi kerjanya penerima *monochrome* pada sinyal-sinyal dari pemancar televisi.
- b. Memberikan informasi secara rinci dalam hitam dan putih bagi gambar berwarna untuk frekuensi antara 1,5 dan 4,2 MHz.

Sinyal *chrominansi* yang dibawa oleh sinyal pembawa kecil (*sub carrier*), merupakan bagian dari sinyal berwarna gabungan, harus membawa energi yang merupakan warna-warna primer, yaitu sinyal warna merah (red), hijau (green) dan biru (blue). Sinyal *chrominansi* digunakan untuk :

- a. Menyatakan ketinggian warna (*hue*).
- b. Menyatakan kejenuhan warna (*saturation*).

Sinyal *burst* berwarna digunakan untuk kepentingan sinkron berwarna. Maksud dari pengiriman sinyal *burst* yang sekejap tersebut untuk mempersiapkan

pesawat penerima agar dapat tepat menerima sinyal warna dalam pergeseran phase  $90^\circ$ . Pengertian sinkron untuk sinyal *burst* ini dikarenakan antara sinyal gambar dan sinyal suara tidak saling berlawanan sehingga tidak saling meniadakan antara kedua sinyal tersebut.

Dengan demikian, maksud dari *burst* ini ada di masukkannya sinyal warna ke dalam sinyal televisi *monochrome* biasa agar di samping televisi berwarna, televisi *monochrome* juga dapat menangkap sinyal biasa tersebut, meskipun televisi hitam-putih tidak mempunyai alat khusus untuk memisahkan *burst* dan warna. Sedangkan pada televisi berwarna, informasi video yang dipancarkan terdiri dari dua bagian sinyal, yaitu *sinyal monochrome* dan *sinyal berwarna*.

Sinyal warna yang lazim di gunakan antara lain :

### **2.2.1 Sinyal Monochrome**

Sinyal *monochrome* atau disebut pula sinar gambar hitam-putih atau di singkat Y, merupakan sinyal 3 warna pokok. Tiga warna pokok tersebut terbentuk dari tiga sinyal warna primer, dengan perbandingan: sinyal hijau (*Green*) sebanyak 59%, sinyal merah (*Red*) sebedar 30% dan sinyal biru (*Blue*) sebanyak 11%.

### **2.2.2. Sinyal Berwarna**

Sedangkan sinyal berwarna merupakan komponen kedua dari sinyal informasi video untuk televisi berwarna selain sinyal *monochrome*. Sinyal

berwarna yang digunakan pada dasarnya juga terdiri dari tiga warna primer, yaitu merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*).

Namun dalam penggunaannya, sinyal-sinyal tiga warna primer ini tidaklah langsung digunakan, melainkan melalui proses penggabungan terlebih dahulu.

### **2.3 Blok Diagram Penerima Televisi Berwarna**

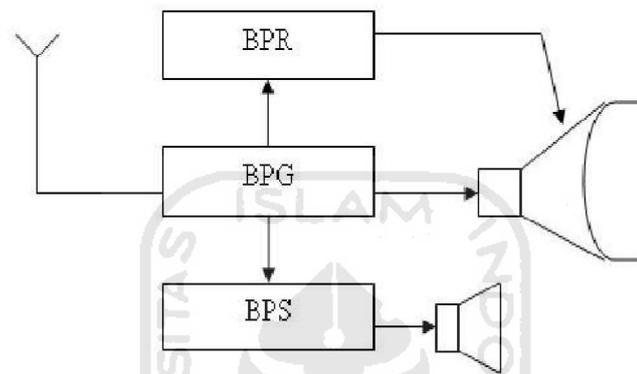
Dibandingkan televisi hitam-putih, pesawat televisi berwarna mempunyai bagian-bagian atau komponen-komponen yang lebih banyak serta sirkuit yang lebih rumit dan kompleks.

Pesawat televisi di bagi menjadi 3 bagian besar, yaitu:

- a. Bagian Pembentuk Raster (BPR), fungsinya adalah:
  - Membentuk satu bintik cahaya.
  - Membelokkan bintik cahaya ke arah horizontal.
  - Membelokkan bintik cahaya ke arah vertikal.
- b. Bagian Pengolahan Gambar (BPG), fungsinya adalah:
  - Menangkap sinyal pembawa gambar.
  - Memisahkan sinyal informasi gambar.
  - Memperkuat sinyal informasi gambar.
  - Mengubah sinyal listrik informasi menjadi intensitas cahaya yang dapat dilihat sebagai gambar.
- c. Bagian Pengolah Suara (BPS), fungsinya adalah:
  - Menangkap sinyal informasi suara.
  - Memisahkan sinyal informasi suara.

- Menguatkan sinyal informasi suara.
- Mengubah sinyal listrik informasi suara menjadi getraan suara yang dapat didengar.

Adapun blok 3 bagian besar televisi secara umum di bawah ini:



Gambar 2. 4. Blok Tiga Bagian Besar Televisi.

## 2.4 Televisi Trainer

Televisi trainer merupakan televisi yang biasa di gunakan untuk pembelajaran. Untuk mempelajari televisi tersebut biasanya di sediakan skematik yang tertera pada fisik televisi atau selembaar kertas skematik. Dengan adanya skematik tersebut di harapkan mampu membaca bagaimana proses kerja televisi

## 2.5 Layar

Layar tabung gambar berwarna yang digunakan untuk mereproduksi gambar ini terdiri atas garis-garis tipis atau titik-titik fosfor yang berukuran sangat kecil

yang terdiri dari tiga macam fosfor yang dapat mengeluarkan sinyal merah (*red*), hijau (*green*) dan biru (*blue*).

Ukuran diameter masing-masing bintik-bintik fosfor kecil ini sekitar 0,01 inch dengan jumlah sekitar 5000 bintik setiap inch persegi tersebut disusun menurut kelompok tiga warna (merah, hijau dan biru) dan masing-masing bintik tidak boleh saling bersinggungan atau juga saling bertumpukan.

Bintik fosfor merah akan menyala merah jika terkena sinar elektron. Begitu pula halnya dengan bintik fosfor hijau serta biru yang akan mengeluarkan warna hijau atau biru jika terkena sinar elektron. Jika masing-masing bintik mengeluarkan sinar yang sama, maka akan tampak warna putih. Cara pengaturan seperti ini disebut pengaturan selisih warna.

Berdasarkan cara tersebut di atas, maka dapat dihasilkan bermacam-macam warna dengan cara mengatur jatuhnya sinar pada bintik-bintik warna yang dikehendaki. Semisal, jika bintik warna merah dan biru diberi tenaga sinar, maka akan dihasilkan warna merah muda atau magenta, begitu seterusnya.

## **2.6 Shadow Mask (Tabir Bayangan)**

*Shadow mask* adalah suatu lempengan metal yang tidak tembus cahaya serta tipis. *Shadow mask* ini mempunyai bentuk yang cembung sama seperti layar dari tabung gambar. Pada *shadow mask* atau tabir bayangan ini dibuat lubang-lubang yang sama banyaknya dengan segitiga-segitiga titik-titik fosfor pada layar tabung gambar. Atau kira-kira 40.000 titik banyaknya. Jarak antara *shadow mask* dengan layar sekitar 15 mm.

Setiap titik lubang mempunyai segitiga bersangkutan yang tertentu, titik lubang yang terletak pada *shadow mask* berada tepat pada garis titik berat dan segitiga fosfor itu. Titik-titik yang berada disampingnya tidak akan menyala sebab tertutup oleh bayangan *shadow mask*.

Sinar elektron itu harus berpotongan tepat pada lubang-lubang dari *shadow mask*. Hal ini didapatkan dengan cara meletakkan ketiga *electron gun* sedemikian rupa sehingga membentuk suatu sudut tertentu. Pembuatan dan pemasangan dari *electron gun* memerlukan ketelitian serta keakuratan tinggi dan tidak boleh bergeser atau berubah sedikitpun.

Sinar electron mempunyai besaran intensitas dan konsentrasi ketajaman tertentu yang tergantung pada besarnya tegangan yang diberikan pada elektroda-elektroda dari masing-masing *electron gun* tersebut.

Anoda percepatan, tidak hanya dihubungkan dengan *shadow mask* (tabir bayangan) tetapi juga ada lapisan konduktif yang berada pada bagian dalam dari tabung gambar. Bagian luar dari tabung gambar juga dilapisi suatu lapisan konduktif yang harus dihubungkan dengan chasisnya. Hal yang sangat penting adalah bahwa sinar elektron itu tepat jatuh pada tengah-tengah dari titik fosfor yang bersangkutan. Oleh karena, itu amat penting bahwa setiap sinar elektron yang lewat *shadow mask* mempunyai besar sudut yang tepat. Adanya toleransi dari ketiga *electron gun*, dapat terjadi bahwa ketiga sinar elektron tersebut tidak tepat mengenai titik fosfor yang bersangkutan.

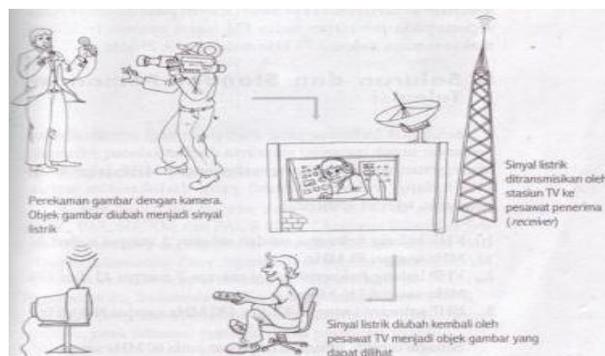
## BAB III

### PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Perjalanan Objek Gambar dan Suara Televisi

Sebelum mempelajari prinsip kerja penerima televisi ini, sebaiknya harus tahu dulu bagaimana sebuah objek gambar dapat diterima oleh pesawat penerima televisi. Gambar yang terlihat adalah hasil produksi dari sebuah kamera. Objek gambar yang ditangkap lensa kamera akan dipisahkan menjadi 3 warna primer yaitu merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*). Hasil tersebut akan dipancarkan oleh pemancar televisi (*Transmitter*) berupa *sinyal cromynance*, *sinyal luminance* dan *sinyal sincronisasi*.

Selain gambar, pemancar televisi juga membawa sinyal suara, yang ditransmisikan bersama sinyal gambar. Gambar dipancarkan dengan sistem amplitudo modulasi (AM), sedangkan suara dengan sistem frekuensi modulasi (FM). Kedua sistem ini digunakan untuk menghindari derau (*noise*) dan interferensi..



Gambar 3.1 Perjalanan Objek Gambar Sampai Televisi

### 3.2 Saluran Dan Standart Pemancar Televisi

Kelompok frekuensi yang ditetapkan untuk transmisi sinyal disebut saluran (*channel*). Masing-masing mempunyai sebuah saluran 6 MHz dalam salah satu bidang frekuensi (*band*) yang dialokasikan untuk penyiaran televisi.

- a. VHF bidang frekuensi rendah saluran 2 sampai 6 (54 – 88 MHz).
- b. VHF bidang frekuensi tinggi saluran 7 sampai 13 (174 – 216 MHz).
- c. UHF saluran 14 sampai 83 (40 – 890 MHz).

Ada 3 sistem pemancar yaitu sebagai berikut :

- a. National Television System Committee (NTSC) digunakan USA.
- b. VHF bidang frekuensi tinggi saluran 7 sampai 13 (174 – 216 MHz).
- c. UHF saluran 14 sampai 83 (470 – 890 MHz).

Sedangkan Indonesia sendiri menggunakan sistem PAL B. Hal yang membedakan sistem tersebut adalah format gambar, jarak frekuensi pembawa gambar dan pembawa suara.

### 3.3 Sistem Penerimaan Televisi Berwarna

Sinyal televisi dalam bentuk frekuensi radio (RF) terdiri atas sinyal gambar (video) bermodulasi amplitudo dan sinyal suara (audio) bermodulasi frekuensi. Misalkan sinyal televisi bekerja pada kanal (181-188 MHz) sinyal pembawa berturut-turut adalah 182,25 MHz. persamaan gelombang bermodulasi amplitude secara umum dapat ditulis seperti persamaan berikut :

$$V(t) = V_c \cos W_{ct} + mV_c \cos W_{mt} \cos W_{ct}$$

Keterangan:

$V_c$  = amplitude sinyal pembawa

$W_m = 2\pi f_m$

$f_c$  = frekuensi pembawa audio

$W_c = 2\pi f_c$

$m$  = derajat modulasi

$f_m$  = frekuensi modulasi

Pada persamaan di atas,  $f_m$  adalah sinyal video komposisi yang didalamnya terkandung :

- Sinyal frekuensi 20 Hz - 4 Hz
- Sinyal pulsa *blanking* 15625 Hz
- Sinyal pulsa sinkronisasi 15625 Hz
- Sinyal sub pembawa 4,43 MHz bermodulasi amplitude dengan pembawa ditekan.

Persamaan gelombang bermodulasi frekuensi secara umum dapat di tuliskan pada persamaan berikut:

$$V(t) = V_c \cos (W_{ct} + m \sin W_{mt})$$

Keterangan:

$V_c$  = amplitude sinyal pembawa

$W_m = 2\pi f_m$

$W_c = 2\pi f_c$

$m = f_d/f_m =$  indeks modulasi

$f_c$  = frekuensi pembawa suara

$f_m$  = frekuensi pemodulasi

$f_d$  = deviasi pembawa untuk sistem TV :  $f_d = 50$  KHz

Sinyal TV untuk keperluan pengukuran dilakukan pada pemodulasi berupa sinyal video komposisi. Tingkatannya adalah puncak sinkronisasi dengan sinyal video tingkat hitam (*black level*). Daya sinyal tersebut menghasilkan penyesuaian antara daya 1 watt puncak sinkronisasi tingkat video hitam sama dengan 0,59 watt daya rata-rata. Selanjutnya dapat di bakukan, bahwa sinyal TV yang baik minimum 56 dB microvolt atau 600 microvolt pada 300 ohm.

Sinyal *burst* terdiri dari 9 gelombang dan frekuensi 4,43 Mhz. sinyal *burst* berfungsi untuk mensinkronkan ainyal dari isolator Kristal yang terdapat pada sinyal penerima pesawat penerima TV berwarna.

Perbedaan sinyal TV hitam putih dan sinyal TV berwarna terletak pada adanya sub pembawa, sinyal yang dibawa atau sinyal pemodulasinya adalah sinyal warna. Istilah sinyal warna disini tidak berupa sinyal warna sebenarnya tetapi gelombang kotak (pulsa-pulsa) yang mengatur intensitas elektron yang membentuk layar TV berwarna.

Peninjauan kembali sinyal warna dimulai dengan istilah yang lazim digunakan, diantaranya adalah:

Sinyal hitam putih = sinyal *monochrome*

Sinyal berwarna = sinyal *chlorominance*

Sinyal terang = sinyal *luminance* (y)

Sinyal merah = sinyal *red* (R)

Sinyal hijau = sinyal *green* (G)

Sinyal biru = sinyal *blue* (B)

Sinyal terang (y) ini menempati band video dari 20 Hz – 5 MHz. sinyal video berwarna dalam bentuk komposisi terdiri atas:

- Pulsa-pulsa sinkronisasi vertikal dan horizontal.
- Pulsa-pulsa blanking vertikal dan horizontal.
- Sinyal video (gambar) dan sinyal terang (luminance).
- Sinyal kroma (B-Y) dengan pembawa digeser  $90^\circ$  dan sinyal kroma (R-Y) dengan pembawa digeser  $180^\circ$ .
- Sinyal burst frekuensinya 4,43 MHz dikirim secara terputus-putus setiap  $64 \mu\text{s}$  masing-masing 9 gelombang.

### 3.4 Blok Diagram Penerima Televisi



Gambar 3.2 Diagram Blok Penerima 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 berwarna, 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 oleh 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 meminimalisasikan 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.

Model dan jenisnya blok rangkaian bermacam-macam, tergantung pada merk yang digunakan. Secara garis besar blok tersebut mempunyai fungsi-fungsi sebagai berikut :

### 3.4.1 Antena Televisi

Antena TV menangkap sinyal-sinyal RF dari pemancar televisi. Antena diklasifikasikan berdasarkan konstruksinya ada 3 yaitu :

- a. Antena Yagi
- b. Antena Perioda Logaritmis
- c. Antena Lup

Klasifikasi lain berdasarkan frekuensi gelombang yang diterima adalah :

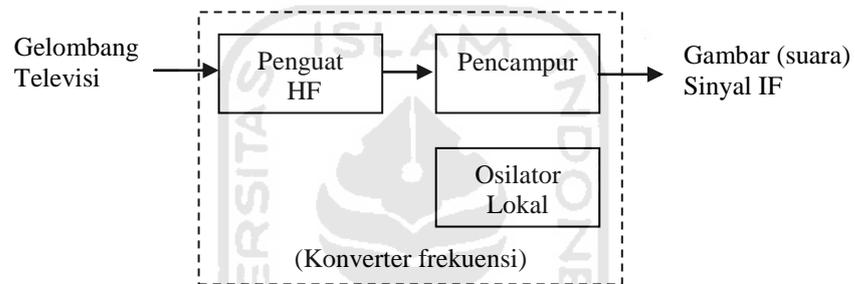
- a. Kanal VHF rendah
- b. Kanal VHF Tinggi
- c. Kanal UHF

### 3.4.2 Penala (Tuner)

Penala terdiri dari penguat frekuensi tinggi (penguat HF), pencampur (*Mixer*) dan osilator lokal. Dengan memakai pencampur dan osilator lokal itu gelombang TV dapat dirubah menjadi sinyal frekuensi IF. Untuk dapat diterima banyak kanal TV oleh penerima TV, agar efektif dan ekonomis, maka sebanyak mungkin rangkaian pada penala agar dapat menerima kanal-kanal TV. Maka dari itu dengan mempergunakan pengubah (*konverter*) frekuensi pada penala (*tuner*), gelombang-gelombang pada TV dirubah menjadi satu frekuensi yang disebut sinyal IF.



Gambar 3.3 Penala Tuner



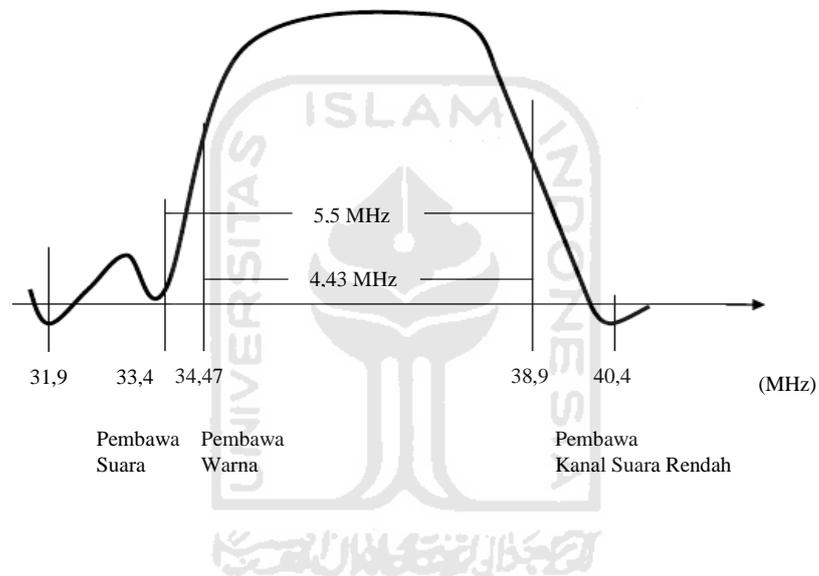
Gambar 3.4 Diagram Blok Rangkaian Penala

### 3.4.3 Penguat IF (*Intermediate Frequency*)

Penguat IF berfungsi sebagai penguat sinyal hingga 1000 kali. Sinyal output yang dihasilkan penala (*Tuner*) merupakan sinyal yang lemah dan sangat tergantung pada jarak pemancar, posisi penerima dan bentangan alam. Lingkaran merah menunjukkan rangkaian IF yang sebagian berada dalam tuner.



Gambar 3.5 Penguat IF



Gambar 3.6 Karakteristik Respon Frekuensi Penguat IF

### 3.4.4 Detektor Video

Berfungsi sebagai pendeteksi sinyal video komposit yang keluar dari penguat IF gambar. Selain itu juga berfungsi untuk meredam sinyal suara yang akan mengakibatkan buruknya kualitas gambar.

Sinyal video komposit dideteksi oleh detektor video dari sinyal output yang keluar dari IF gambar. Biasanya digunakan sebuah dioda detektor untuk mendeteksi video itu karena mempunyai sifat linieritas yang baik dan juga

distorsinya kecil. Sinyal video komposit terdiri dari sinyal luminan, sinyal krominan dan sinyal sinkronisasi. Untuk menghasilkan gambar yang bagus tidak diperlukan sinyal suara, bahkan sinyal suara itu agak mengganggu karena adanya interferensi pelayangan.

Beberapa penjebak frekuensi (*frequency trap*) disetel pada frekuensi sinyal suara yang dipasang pada penguat IF dan detektor video agar komponen suara diredam. Penjebak frekuensi berfungsi membuang frekuensi yang tidak dikehendaki. Polaritas sinyal video yang dideteksi tergantung pada arah detektor atau (dioda).

#### **3.4.5 Penguat Video**

Rangkaian ini berfungsi sebagai penguat sinyal luminan yang berasal dari detector video sehingga dapat menjalankan tabung gambar atau CRT (*Catode Ray Tube*). Dari rangkaian itu sinyal sinkronisasi dan sinyal krominan dikeluarkan dan masing-masing diberikan kepada rangkaian pemroses selanjutnya.

Agar dapat dihasilkan gambar berwarna yang baik pada tabung gambar, sinyal luminan dari detektor video diperkuat oleh penguat video kira-kira seratus kali ditunda 1  $\mu$ s. oleh rangkaian tunda yang terpasang. Juga ada pengatur rangkaian kontras dan rangkaian ABL (*Automatic Brightness Level*/pengatur cahaya otomatis) untuk melindungi rangkaian tegangan tinggi terhadap muatan lebih yang disebabkan oleh kuat cahaya yang berlebihan pada tabung gambar.

Pada TV berwarna sangat penting untuk mengirimkan atau membangkitkan kembali komponen searah (DC) antara dua penguat telah dapat melewati sinyal TV secara efektif

#### 3.4.6 AGC (*Automatic Gain Control*)

AGC berfungsi menstabilkan sendiri input sinyal televisi yang berubah-ubah sehingga output yang dihasilkan menjadi konstan. Lingkaran merah menunjukkan komponen AGC yang berada didalam sebagian IC dan sebagian tuner.



Gambar 3.7 Rangkaian AGC

Bila gelombang televisi berubah-ubah, dan agar sinyal yang dimasukkan ke detektor video itu konstan maka pada penguat HF dan penguat IF harus dapat diatur secara otomatis dengan rangkaian AGC. Bila kekuatan gelombang yang diterima lemah maka penguatan penguat HF dibuat maksimum dan hanyalah penguatan penguat IF yang diatur oleh rangkaian AGC. Bila kekuatan gelombang

TV yang diterima lebih besar daripada harga tertentu, penguatan penguat HF juga diatur oleh rangkaian AGC itu.

Ada tiga cara untuk membuat tegangan pengontrol AC. Pertama adalah tipe AGC harga rata-rata, yang bekerja dengan harga rata-rata dari output deteksi video. Kedua adalah tipe AGC harga puncak yang bekerja dengan harga puncak dari pulsa sinkronisasi. Dan ketiga adalah AGC terkunci (*keyed*) yang bekerja dengan harga puncak terkunci selama periode pulsa pengulasan horizontal.

#### **3.4.7 Penstabil Penerima Gelombang TV**

Penstabil penerima gelombang TV diantaranya adalah AGC dan AFT. AGC (*automatic gain control*) akan menguatkan sinyal jika sinyal yang diterima terlalu lemah. Sebaliknya, jika sinyal yang diterima terlalu besar, AGC dengan sendirinya akan memperkecil sinyal. Sementara itu AFT (*Automatic Fine Tuning*) atau penala halus secara otomatis akan mengatur frekuensi pembawa gambar dari penguat IF secara otomatis.

#### **3.4.8 Defleksi Sinkronisasi**

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

##### **a. Rangkaian Sinkronisasi**

Dengan rangkaian sinkronisasi sinyal sinkronisasi dapat dipisahkan dari sinyal video komposit dan kemudian diperkuat. Sinyal sinkronisasi horizontal dipisahkan dari sinyal sinkronisasi vertikal dengan menggunakan

rangkaian pemisah frekuensi. Tiap sinyal sinkronisasi masing-masing diberikan pada rangkaian defleksi horizontal dan vertikal. Rangkaian penghilang noise dipasang untuk mencegah gangguan sinkronisasi oleh noise yang berupa pulsa-pulsa.

#### **b. Rangkaian Defleksi Vertikal**

Rangkaian defleksi vertikal terdiri dari rangkaian pembangkit gelombang gigi gergaji, rangkaian penguat dan rangkaian output rangkaian pembangkit gigi gergaji disinkronisasikan dengan sinyal sinkronisasi vertikal dan membangkitkan gelombang gigi gergaji (frekuensi 50 Hz). Kemudian gelombang ini diperkuat sehingga mendapatkan daya yang cukup guna kumparan defleksi vertikal.



Gambar 3.8 Blok Rangkaian Defleksi Vertikal

### c. Rangkaian Defleksi Horizontal

Defleksi horizontal terjadi diantara pulsa-pulsa yang disinkronisasi oleh pulsa sinkronisasi horizontal. Pada rangkaian defleksi horizontal dibuat arus listrik yang berbentuk gigi gergaji (frekuensinya 15625 Hz) yang outpunya dialirkan ke kumparan defleksi horizontal.

Sinkronisasi horizontal lebih mudah terganggu oleh adanya noise yang berupa pulsa-pulsa dari pada sinkronisasi vertikal. Maka disediakan rangkaian AFC (*Automatic Frequency Control*) untuk membandingkan frekuensi dari sinyal sinkronisasi dengan frekuensi gelombang bentuk gigi gergaji yang dibangkitkan oleh rangkaian defleksi horizontal dan memperbaiki frekuensi yang berselisih. Karena defleksi horizontal itu memerlukan daya yang besarnya seratus kali lebih besar dari pada daya untuk defleksi vertikal. Maka dengan memakai rangkaian yang direncanakan special dengan penguat output yang terdiri dari transistor, dioda dan lain-lainnya dapat dicapai efisiensi tinggi.



Gambar 3.9 Blok Rangkaian Defleksi Horizontal

Bagian-bagian dari rangkaian horizontal meliputi :

1. Osilator Horizontal

Sebagai pembangkit pulsa frekuensi horizontal. Pada sistem horizontalnya adalah 15.625 Hz, dan pada sistem FCC frekuensi horizontalnya adalah 16.750Hz.

2. Horizontal Driver

Horizontal driver dipakai untuk memperkuat frekuensi horizontal dari osilator guna menyediakan arus yang cukup untuk mendriver transistor *horizontal output* (HOT), sehingga transistor HOT berlaku sebagai saklar.

3. Horizontal Output (HOT)

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

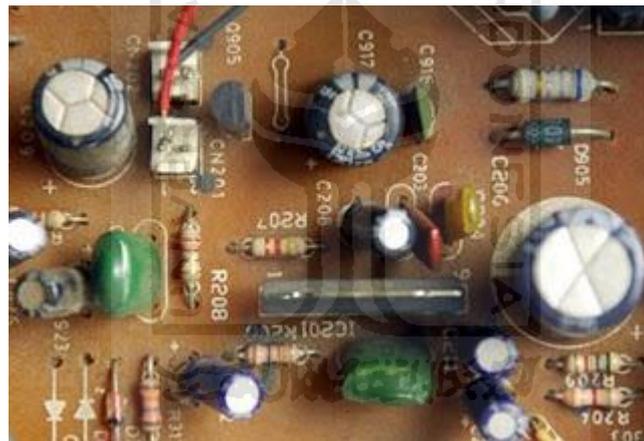
**d. Rangkaian Pembangkit Tegangan Tinggi**

Tegangan anoda untuk tabung gambar diberikan dari rangkaian tegangan tinggi. Pulsa melayang kembali horizontal dari defleksi horizontal dalam rangkaian ini diperbesar dengan menggunakan transformator

melayang kembali (*flyback*). Pulsa yang diperbesar itu kemudian diserahkan dengan menggunakan penyerah pendobel (lipat dua) dan dihasilkan output tegangan tinggi searah (DC).

### 3.4.9 Rangkaian Suara

Suara yang kita dengar adalah hasil kerja dari rangkaian ini, sinyal pembawa IF suara akan dideteksi oleh modulator frekuensi (FM). Sebelumnya, sinyal ini dipisahkan dari sinyal pembawa gambar.



Gambar 3.10 Rangkaian Suara/Audio

Dalam rangkaian suara, pertama-tama dideteksi sinyal pembawa IF suara yang mempunyai frekuensi pembawa ,5 MHz itu, sama dengan selisih antara frekuensi gelombang gambar TV berwarna dengan gelombang suara (pembawanya), kemudian hasilnya diperkuat oleh rangkaian suara itu. Kemudian sinyal suara diseteksi oleh modulator FM (Frekuensi Modulasi).

a. Detektor 5,5 MHz

Dalam TV berwarna bila pembawa suara 5,5 Mhz dicampur dengan sinyal video maka timbul interferensi pelayanan (*beat*) sebesar 1070 kHz pada gambar yang diterima. Untuk mencegahnya, pembawa suara dihilangkan sebelum detektor video. Pembawa suara diambil dari tingkat di muka detektor video. Dalam hal ini digunakan detektor 5,5 MHz.

b. Penguat IF Suara

Sinyal IF gambar yang mengandung pembawa suara dideteksi oleh detektor 5,5 MHz menjadi sinyal IF suara dan kemudian oleh penguat IF suara diperkuat dan dibatasi amplitudonya.

c. Detektor FM

Karena sinyal suara ditransmisikan dengan pembawa modulasi frekuensi ( FM ), maka mula- mula harus dirubah dahulu menjadi pembawa yang dimodulasi amplitudo kemudian sinyal suaranya dapat dideteksi dengan detektor amplitudo. Cara lain yang lebih lazim yaitu dengan rangkaian detektor FM yang disebut rangkain detektor rasio, dengan rangkaian detektor yang telah diperbaiki kemiringannya (*slopeya*). Pada waktu ini karena adanya kemajuan IC yang digunakan rangkaian detektor diferensial puncak.

d. Rangkaian Dempasis

Pada umumnya, dalam transmisi modulasi frekuensi daerah respon frekuensi tinggi sinyal modulasi rasio S/n nya rusak (berharga rendah). Untuk mengatasi keadaan tersebut maka pada pemancar digunakan daerah

frekuensi tinggi sinyal suara pemodulasi dengan modulasi lebih kuat. Sebaliknya pada penerima untuk mengoreksi karakteristik modulasi itu harus digunakan rangkaian-rangkaian dempasis.

#### 3.4.10 Rangkaian Catu Daya (Power Supply)

Berfungsi untuk mengubah arus AC menjadi DC yang selanjutnya didistribusikan ke seluruh rangkaian.

Pada gambar, rangkaian catu daya dibatasi oleh garis putih dan kotak merah. Daerah di dalam garis putih adalah rangkaian input yang merupakan daerah tegangan tinggi (*Live Area*). Sementara itu, daerah dalam kotak merah adalah output catu daya yang selanjutnya mendistribusikan tegangan DC ke seluruh rangkaian televisi.



Gambar 3.11 Rangkaian Catu Daya

Untuk memberikan daya listrik yang diperlukan oleh seluruh rangkaian televisi. Catu daya DC (arus searah) pada penerima TV berwarna dihasilkan penyearahan tegangan AC (bolak-balik) jala-jaladan juga dari penyearahan pulsa

melayang kembali (*flayback*) defleksi horizontal dalam beberapa system penerima TV bewarna digunakan transformator input pada jala-jala dan catu daya diambil dari penyearahan bagian skunder transformator input itu. Pada rangkaian daya terdapat penyearah, regulator tegangan, lampu pilot, rangkaian pendengauss dan rangkaian pemanas tabung gambar bewarna.

Pada penyearah, tegangan AC disearahkan, di filter dan dilewatkan regulator tegangan. Dengan regulator tegangan, tegangan DC output dibuat selalu tetap meskipun tegangan jala-jala dan bebannya berubah-ubah. Tegangan output diatur dengan menggunakan resistansi dalam transistor yang ada pada regulator.

#### **3.4.11 Penguat Krominan**

Penguat ini menguatkan frekuensi 4,43 MHz untuk sinyal krominan yang termodulasi dalam sinyal V (sinyal R-Y) dan sinyal U (sinyal B-Y). Lebar jalur penguat 2 MHz.

#### **3.4.12 Sinkronisasi Warna**

Didalam rangkaian sinkronisasi warna, sinyal burst sinkronisasi warna dikeluarkan dari sinyal video warna komposit.

#### **3.4.13 Automatic Color Control (ACC)**

Jika amplitudo sinyal ledakan naik, maka ACC mengeluarkan suatu tegangan kemudi yang memperkecil penguatan didalam bagian warna.

#### **3.4.14 Color Killer (Pemati Warna)**

Rangkaian ini berguna untuk menindas penguat warna, apabila sedang tak ada sinyal krominan masuk. Ini terjadi pada waktu penerimaan sinyal hitam-putih.

#### **3.4.15 Rangkaian Switching Fasa 180 (Pembelah Warna)**

Dari penguat krominan, sinyal diumpankan ke colour. *Splitter* (pembelah warna). Pembelah warna ini memisahkan sinyal yang termodulasi dengan sinyal V dari sinyal yang termodulasi dengan sinyal U. Pembelah warna terdiri dari saklar PAL dan beberapa resistor. Pada akhir setiap garis, selama ditariknya garis PAL maka sinyal V diputar 180°. Sinyal U tidak mengalami putaran fasa.

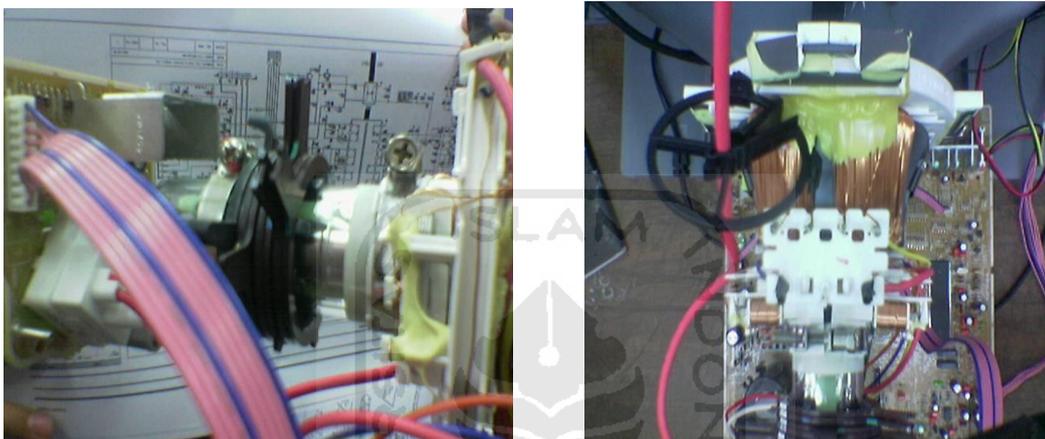
#### **3.4.16 Demodulasi Warna**

Dengan mempergunakan demodulator warna, maka sinyal-sinyal perbedaan warna di demodulasikan dari sinyal U dan V. Karena pada pemancar, sinyal-sinyal itu dimodulasikan dengan sistem pembawa suppressed/dihilangkan dan hanya kedua sub pembawa jalur samping (*side band sub carier*) yang ada. Agar dapat mendemodulasikannya menjadi sinyal pembawa warna yang asli kembali, maka diperlukan sub pembawa 4,43 MHz dengan fasa dan frekuensi yang tepat sama seperti pada pemancar.

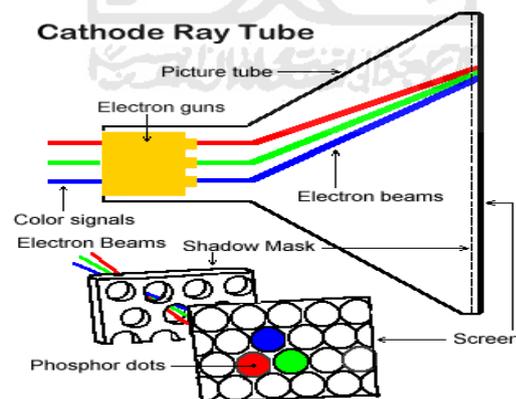
#### **3.4.17 Tabung**

Dalam tabung sinar katoda, elektron-elektron secara hati-hati diarahkan menjadi pancaran, dan pancaran ini di"defleksi" oleh medan magnetik untuk

men"scan" permukaan di ujung pandan (anode), yang sebaris dengan bahan berfosfor (biasanya berdasar atas logam transisi atau *rare earth*). Ketika elektron menyentuh material pada layar ini, maka elektron akan menyebabkan timbulnya cahaya. Untuk lebih jelasnya kita bisa melihat pada salah satu contoh gambar berikut:



Gambar 3.12 Gambar Tabung Elektron

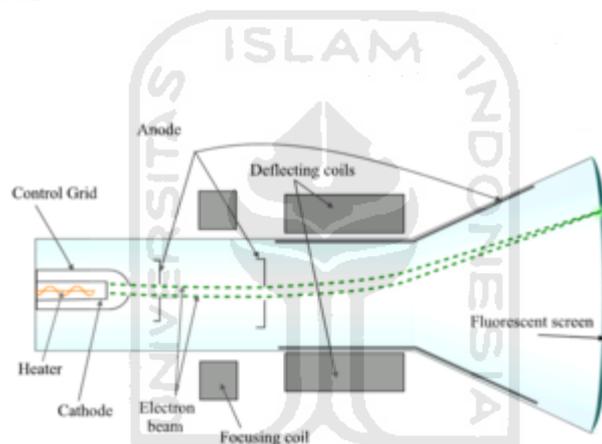


Gambar 3.13 Komponen Warna Tabung Televisi

Cara kerjanya adalah mula mula katoda tabung dipanaskan oleh pin heater (sekitar 6V AC) hingga elektron mudah ditembakkan, elektron ini diarahkan oleh

magnetik D-Y yoke ke arah permukaan tabung yg dilapisi oleh fosfor (RGB: *Red Green Blue*). Elektron elektron ini akan ditembakkan sesuai dengan input pada kaki kaki katoda tabung gambar dalam hal ini yang berhubungan langsung dengan bagian ini adalah IC Video Amp/Transistor penguat akhir pada PCB CRT.

Apabila lapisan katoda dipanasi, maka permukaan katoda akan dengan mudah melepaskan elektron elektronnya (atom yang bermuatan negatif) dalam teori listrik yang bisa berpindah atau bergerak adalah elektron. Untuk lebih jelasnya terlihat pada gambar.



Gambar 3.14 Proses Dasar Pembentukan Gambar Pada televisi

Bagian elektron guns akan menembakkan elektron sesuai inputan dan apabila elektron ini bertabrakan dengan lapisan fosfor yang berada dibagian depan CRT (*screen*) fosfor yg tertembak elektron akan berpendar maka kita melihat warna di depan TV tabung. Elektron elektron ini tentu saja tidak asal asalan ditembakkan begitu saja namun terlebih dahulu didefleksikan oleh deflection yoke.

## **BAB IV**

### **PERCOBAAN, ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini, akan dijelaskan hasil dari percobaan sistem yang telah diuraikan secara jelas di bab sebelumnya. Setelah melakukan studi literature dan percobaan maka didapatkan data yang mewakili tentang televisi trainer.

Data tersebut akan digunakan untuk menganalisa TV trainer dengan mengacu pada standar yang berlaku. Kemudian hasil analisis akan digunakan untuk mencari solusi permasalahan yang timbul apabila terjadi kejanggalan dalam televisi. Pembahasan bab ini menyangkut beberapa hal terkait dengan perancangan sistem, yaitu:

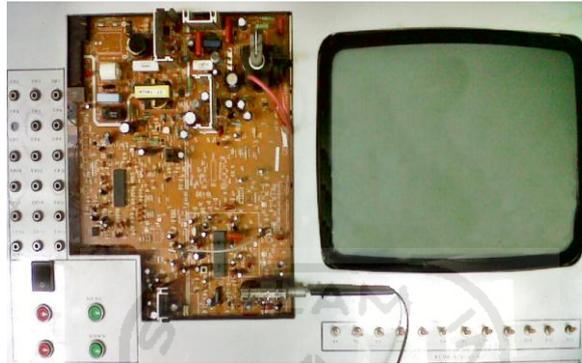
- a. Implementasi perangkat pendukung,
- b. Hasil pengukuran.
- c. Analisis

#### **4.1 Implementasi Alat Pendukung**

Keberhasilan dari implementasi perangkat pendukung adalah apabila perangkat-perangkat yang digunakan dapat berjalan dengan baik dan memberikan dukungan penuh dalam keperluan analisis. Alat-alat pendukung yang digunakan antara lain:

#### 4.1.1 Televisi Trainer

Pesawat televisi trainer yang akan digunakan dalam pengujian adalah merk Toshiba A34LRQ91X.



Gambar 4.1 Televisi Trainer

#### 4.1.2 Multimeter Digital

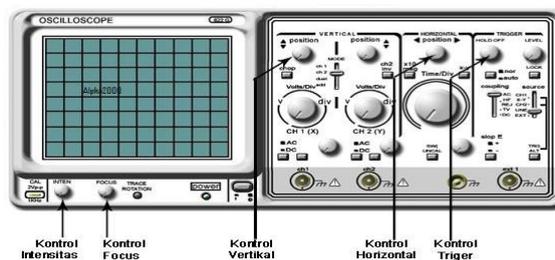
Multimeter digital hampir sama fungsinya dengan multimeter analog tetapi multimeter digital menggunakan tampilan angka digital. Multimeter digital mempunyai bacaan ujiannya lebih tepat jika dibanding dengan multimeter analog, sehingga multimeter digital dikhususkan untuk mengukur suatu besaran nilai tertentu dari sebuah komponen secara mendetail sesuai dengan besaran yang diinginkan. Multimeter digital mempunyai keuntungan pada ketelitian pengukuran, biasanya sampai 3-6 angka di belakang koma.



Gambar 4.2 Multimeter Digital

### 4.1.3 Osiloskop

Osiloskop adalah alat ukur yang mana dapat menunjukkan bentuk dari sinyal listrik dengan menunjukkan grafik dari tegangan terhadap waktu pada layarnya. Itu seperti layaknya voltmeter dengan fungsi kemampuan lebih, penampilan tegangan berubah terhadap waktu. Sebuah graticule setiap 1 cm grid membuat anda dapat melakukan pengukuran dari tegangan dan waktu pada layar (*screen*).



Gambar 4.3 Osiloskop

Sebuah grafik biasa disebut jejak (*trace*), tergambar oleh pancaran elektron menumbuk lapisan fosfor dari layar menimbulkan pancaran cahaya, biasanya berwarna hijau atau biru. Ini sama dengan penggambaran pada layar televisi.

## 4.2 Hasil Pengukuran

Setelah melakukan pengujian terhadap perangkat pendukung dan implementasi sistem yang dalam hal ini adalah televisi trainer, dilanjutkan dengan pengukuran menggunakan perangkat dari sistem tersebut. Data yang dihasilkan merupakan data terkini dari televisi. Berikut adalah hasil dari pengukurannya.

### 4.2.1 Pengukuran Televisi Trainer

Dalam hal ini yang diukur adalah tegangan TP (Test Point) dari TP 1 sampai TP 18 dengan mode AC dan DC, dengan pengukuran menggunakan multimeter digital.

- a. Pengukuran tegangan TP (Test Point) saat televisi mendapat sinyal dari pemancar TV.

TP	DC Volt	AC Volt
1	30,5 mV	0,016 V
2	4,56 V	0,028 V
3	4,8 V	0,032 V
5	1,18 V	0,147 V
6	80,6 V	0,299 V
7	80,4 V	0,30 V

8	0,52 V	0,09 V
9	2,62 V	0,070 V
10	10,6 V	4,94 V
11	2,08 V	5,6 V
12	2,74 V	5,49 V
13	2,64 V	1,03 V
14	20,3 V	0,02 V
15	11,58 V	8,57 V
16	10,49 V	8,72 V
17	4,59 V	6,17 V
18	9,04 V	9,28 V

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan TP

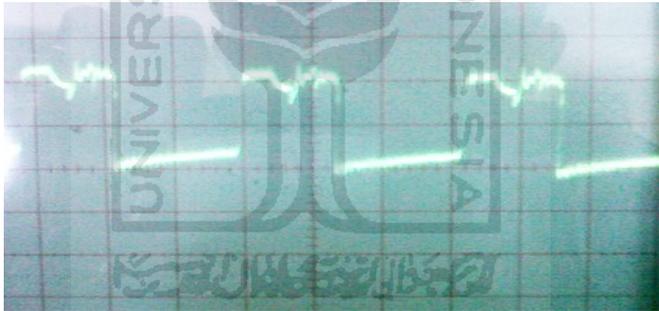
- b. Pengukuran tegangan TP (Test Point) saat televisi tidak mendapatkan sinyal dari pemancar TV.

TP	DC Volt	AC Volt
1	31,8 mV	0,013 V
2	4,55 V	0,027 V
3	0,23 V	0,014 V
5	1,73 V	0,048 V
6	78,5 mV	0,29 V
7	78,5 mV	0,3 V
8	0,5 V	0,12 V
9	2,07 V	0,074 V
10	10,6 V	5,03 V
11	2,1 V	0,73 V
12	1,9 V	0,6 V
13	2,57 V	0,49 V

14	2,76 V	0,018 V
15	11,59 V	0,020 V
16	10,5 V	0,771 V
17	4,48 V	0,53 V
18	9,03 V	0,022 V

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan TP

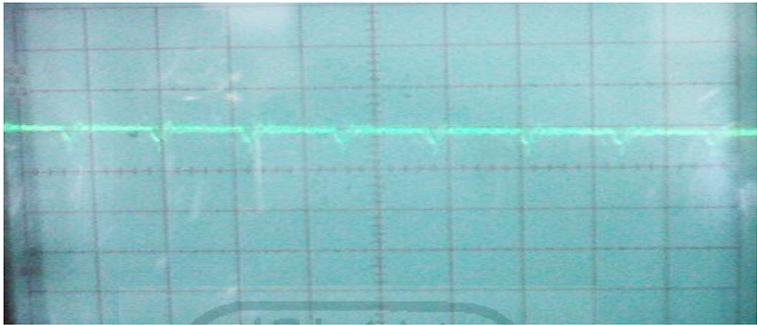
#### 4.2.2 Pengukuran Pada Osilator Vertikal, Output Dan Kumbaran Defleksi

TP	Gambar Yang Terlihat Pada CRO
9	 <p>T/D = 0,5 m/s V/D = 50 mv</p>

Gambar 4.4 Sinyal CRO Kumbaran Defleksi Vertikal Pada TP 9

### 4.2.3 Pengukuran Osilator Horizontal, Output Dan Kumparan Defleksi

#### Horizontal

TP	Gambar Yang Terlihat Pada CRO
6	 <p>T/D = 0,2 m/s V/D = 50 mv</p>

Gambar 4.5 Sinyal CRO Kumparan Defleksi Horizontal Pada TP 6

TP	Gambar Yang Terlihat Pada CRO
7	 <p>T/D = 0,5 m/s V/D = 50 mv</p>

Gambar 4.6 Hasil Sinyal CRO Kumparan Defleksi Horizontal Pada TP 7

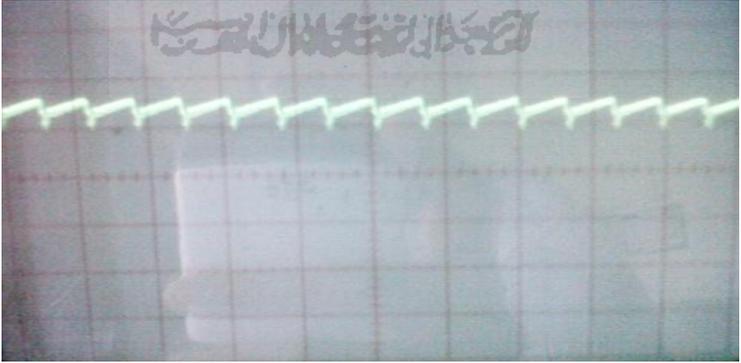
#### 4.2.4 Pengukuran Pembangkit Tegangan Tinggi

##### a. Pengukuran dengan multimeter digital

kaki	DC Volt	AC Volt
1	~	16,8 V
2	158 V	18,1 V
3	112,7 V	87,4 V
6	111.9 V	37,6 V
8	6 V	8,7 V
9	~	3,8 V
10	0,5 V	7,2 V

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Pembangkit Tegangan Tinggi

##### b. Pengamatan sinyal dengan CRO

TP	Gambar Yang Terlihat Pada CRO
8	 <p>T/D = 1 m/s V/D = 0,5 mv</p>

Gambar 4.7 Sinyal CRO Pada Pembangkit Tegangan Tinggi

#### 4.2.5 Pengamatan Simulasi Kerusakan Terhadap Saklar Simulasi

Saklar On	Tampilan Yang Terjadi Pada Layar TV	Saklar Off	Tampilan Yang Terjadi Pada Layar TV
S1	Normal	S1	Normal
S2	Normal	S2	Gambar vertikal
S3	Normal	S3	Gambar horizontal
S4	Normal	S4	Gambar cembung
S5	Normal	S5	Suara hilang
S6	Normal	S6	Normal
S7	Normal	S7	Suara hilang
S8	Normal	S8	Normal
S9	Normal	S9	Normal
S10	Normal	S10	Layar berwarna biru
S11	Normal	S11	Layar berwarna merah
S12	Normal	S12	Layar berwarna hijau

Tabel 4.4 Hasil Simulasi Kerusakan Terhadap Saklar Simulasi

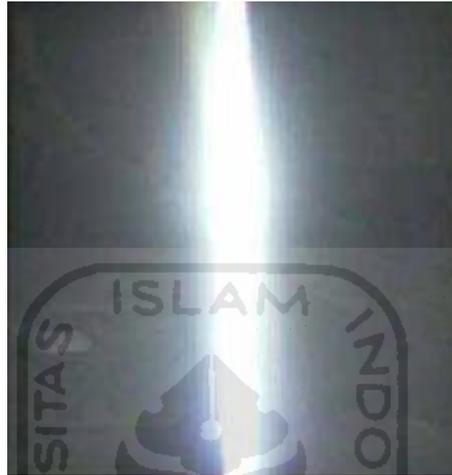
### 4.3 Analisis Dan Pembahasan

Setelah melakukan pengukuran dan mendapatkan data yang diperlukan. Langkah selanjutnya adalah menganalisa data yang diperoleh. Semua pengambilan data ini dilakukan di Laboratorium Telekomunikasi Teknik Elektro.

#### 4.3.1 Kerusakan Terhadap Saklar Simulasi

Pada pengamatan simulasi kerusakan terhadap saklar simulasi. Kerusakan terjadi pada saat kondisi saklar Off. Saklar simulasi di pasang pada

- a. Saklar No. 2 terletak pada rangkaian defleksi vertikal. Pada saat saklar kondisi Off, tampilan yang terjadi pada layar televisi adalah raster satu garis berbentuk vertikal.



Gambar 4.8 Raster Vertikal

Kerusakan ini disebabkan bagian defleksi vertikal tidak bekerja, dan pada umumnya di sebabkan oleh berbagai hal:

1. Bagian vertikal tidak mendapat supply tegangan Vcc.
2. IC Vertikal-Out tidak kerja.

Cara memeriksanya sebagai berikut:

- Open pin-input kaki IC vertikal-out.
- Sentuh-sentuh kaki pin-input yang telah diopen dengan probe meter dan amati layar tabung gambar.
- Kalau bagian vertikal-out sudah bekerja normal, garis akan nampak lari-lari keatas-bawah ketika input disentuh-sentuh.

- Kalau garis tetap diam saja, atau gerak naik-turun hanya sedikit sekali, hal ini dapat menunjukkan kerusakan pada bagian vertikal-out.

3. Sirkuit umpan balik dc putus.

Cara memeriksa sirkuit umpan balik ini adalah sebagai berikut:

- Jika jalur umpan balik dc putus maka akan menyebabkan ramp generator tidak mendapat tegangan umpan balik dc (tidak ada tegangan pada pin ramp generator) Umpan balik tegangan dc. dapat dilacak mulai dari pin-output IC vertikal-out → kumparan defleksi vertikal → melalui beberapa resistor → diumpankan balik ke bagian ram-generator (PIN VNF = *Fertical Negative Feedback*)

4. Kerusakan pada IC jungel (vertikal osilator dan ramp generator)

- b. Saklar No. 3 terletak pada rangkaian defleksi horizontal. Pada saat saklar kondisi Off, tampilan yang terjadi pada layar televisi adalah raster satu garis berbentuk horizontal.



#### Gambar 4.9 Layar Horizontal

Raster hanya berupa satu garis tegak lurus ditengah layar. Problem dapat disebabkan karena :

1. Konektor def yoke horizontal kendur atau hubungan ada yang putus.
  2. Kapasitor "S" rusak open. Ganti dengan nilai yang sama karena mempunyai pengaruh terhadap geometri gambar..
- c. Saklar No. 4 terletak pada rangkaian defleksi horizontal. Pada saat saklar kondisi Off tampilan yang terjadi pada layar televisi adalah cembung. Pada kondisi ini gambar akan kelihatan semakin gemuk. Kejadian ini juga disebut amplitude horizontal terlalu besar/meregang,
- d. Saklar No. 5 dan No. 7 terletak pada rangkaian audio. Pada saat saklar kondisi Off, tampilan yang terjadi normal tapi tidak mengeluarkan suara. Hal ini terjadi kerusakan pada rangkaian IF audio dan speaker. Cara melacak kerusakan ini sangat mudah. Karena kerusakan diantara 2 rangkaian tersebut, maka harus di cek dahulu pada rangkaian penguat audio. Kalau pada rangkaian ini masih bagus maka kerusakan pada rangkaian IF audio.

e. Saklar No. 10, 11 dan No. 12 terletak pada rangkaian RGB atau CRT. Pada saat saklar kondisi Off, tampilan yang terjadi pada layar televisi adalah pada perubahan warna.

1. Saklar No. 10 Off layar berwarna biru



Gambar 4.10 Layar Televisi Berwarna Biru

2. Saklar No. 11 off layar berwarna merah



Gambar 4.11 Layar Televisi Berwarna Merah

3. Saklar No 12 Off layar berwarna hijau



Gambar 4.12 Layar Televisi Berwarna Hijau

Biasanya kerusakan terjadi karena gangguan pada rangkaian RGB atau CRT. Pada kerusakan ini, gejala yang ditimbulkan adalah sebagai berikut:

- Tidak ada warna.
- Gambar tidak keluar atau kurang jelas.
- Gambar tidak kelihatan tapi raster terang.
- Warna gambar tidak lengkap atau salah satu dari warna (merah, hijau dan biru) dominan.

Pemecahannya adalah dengan memeriksa rangkaian matriks RGB, biasanya ada nilai resistor yang membesar atau solderan sudah jelek. Jika tidak ada komponen yang rusak atur VR RGB Jika tetap tidak mendapatkan hasil, periksalah CRT. Hal tersebut diatas diakibatkan oleh salah satu atau 2 komponen warna yang tidak seimbang atau tidak ada sama sekali, karena tabung gambar terdiri atas 3 komponen warna dasar yaitu RGB (*Red Green Blue*). Gejala kerusakan seperti gambar di atas bisa diakibatkan karena tabung gambarnya atau bisa juga karena ada kerusakan di rangkaian chroma atau pemroses warna atau kerusakan pada PCB CRT socket.

Bila diagnosa menyatakan tabung TV tidak rusak, maka dapat melakukan perbaikan kecil-kecilan dengan mengganti komponen aktif/pasif yang ada di PCB. Biasanya transistor yang sering rusak. Secara umum ada beberapa indikasi yang bisa dijadikan tanda sebuah kerusakan, berikut beberapa tandanya :

- a. Penglihatan, pada keseluruhan bagian TV. PCB retak, resistor yang terbakar, kapasitor elektrolit yang meledak, bunga api yang timbul dari flyback, komponen retak,retak leher tabung, merupakan sedikit dari kerusakan televisi yang dapat terlihat.
- b. Pendengaran, mendengar bunyi tik-tik dan suara tidak normal dari flyback atau transformator, elko meledak saat beroperasi atau adanya suara desisan dari tudung tegangan tinggi pada tabung.
- c. Penciuman, minyak yang bocor dari kondensator dapat menghasilkan bau yang kuat begitu juga dengan resistor atau dioda yang terbakar. Atau adanya bau ozon yang tercium disekitar flyback dapat mangindikasikan adanya kebocoran tegangan tinggi.
- d. Sentuhan, menggunakan jari untuk menganalisa suatu kerusakan. Hanya saja harus sedikit berhati hati. Memastikan selalu untuk mencabut stop kontak sebelum melakukan aksi ini. Mengukur normal atau tidaknya panas transistor power misalnya cukup berbahaya jika dilakukan pada saat unit masih dalam keadaan ON. Memastikan juga tidak menyentuh tanah pada saat menyentuh komponen yang sensitif terhadap listrik statis, IC MICOM misalnya atau eeprom.
- e.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan. Maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil pengukuran pada tegangan TP pada televisi yang mendapat sinyal dari pemancar dan yang tidak mendapat sinyal dari pemancar, hasilnya berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya adalah bagus dan tidaknya sinyal yang diterima oleh televisi.
- b. Bagian defleksi vertikal berfungsi untuk menyediakan arus gigi gergaji ke kumparan defleksi vertikal agar garis-garis horisontal yang dihasilkan oleh defleksi horisontal melakukan penyapuan mulai dari bagian atas layar dan bergerak ke arah bagian bawah layar. Penyapuan secara vertikal sistem PAL mempunyai frekuensi 50 Hz dan sistem NTSC 60 Hz. Dengan perioda:

$$T/D = 0,5 \text{ m/s}$$

$$\text{DivH} = 2,2$$

$$T = \text{DivH} \times \text{time/div}$$

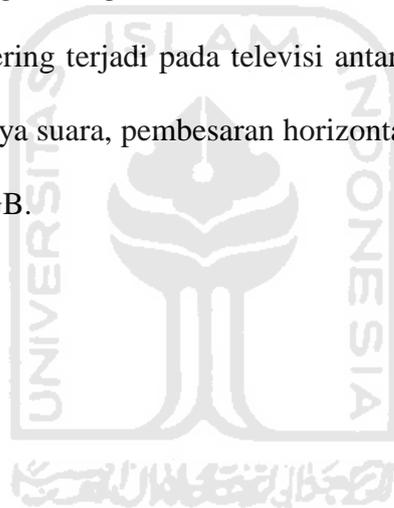
$$= 2,2 \times 0,5 \cdot 10^{-3}$$

$$= 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

- c. Bagian defleksi horisontal adalah membangkitkan tegangan yang berbentuk pulsa-pulsa untuk diumpankan ke kumparan defleksi horisontal.

Arus yang melalui kumparan defleksi berbentuk gigi gergaji dan digunakan untuk mengendalikan sinar elektron tabung gambar agar melakukan penyapuan (*scanning*) dari bagian kiri ke arah bagian kanan layar. Tegangan pulsa-pulsa horisontal diumpankan langsung dari kolektor transistor HOT (Horizontal Output Transistor) ke kumparan def yoke.

- d. Bentuk gelombang dari stasiun TV dalam range frekuensi UHF adalah juga sama antara stasiun satu dengan lainnya. Dengan demikian, yang berbeda dari masing-masing stasiun TV adalah frekuensi kerjanya.
- e. Kerusakan yang sering terjadi pada televisi antara lain raster vertikal dan horizontal, hilangnya suara, pembesaran horizontal gambar serta gangguan pada rangkaian RGB.



## 5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian dan analisis. Penulis dapat memberikan saran-saran untuk pengembangan penelitian di masa mendatang, yaitu sebagai berikut:

- a. Televisi trainer yang menjadi bahan percobaan bukan lagi televisi tabung model lama. Tetapi mengikuti perkembangan teknologi dengan menggunakan televisi plasma atau televisi digital yang lebih canggih.
- b. Tugas akhir ini lebih dikembangkan lagi terutama kerusakan-kerusakan terhadap komponen televisi. Sehingga mempermudah para teknisi dalam memprediksi kerusakan pada televisi.

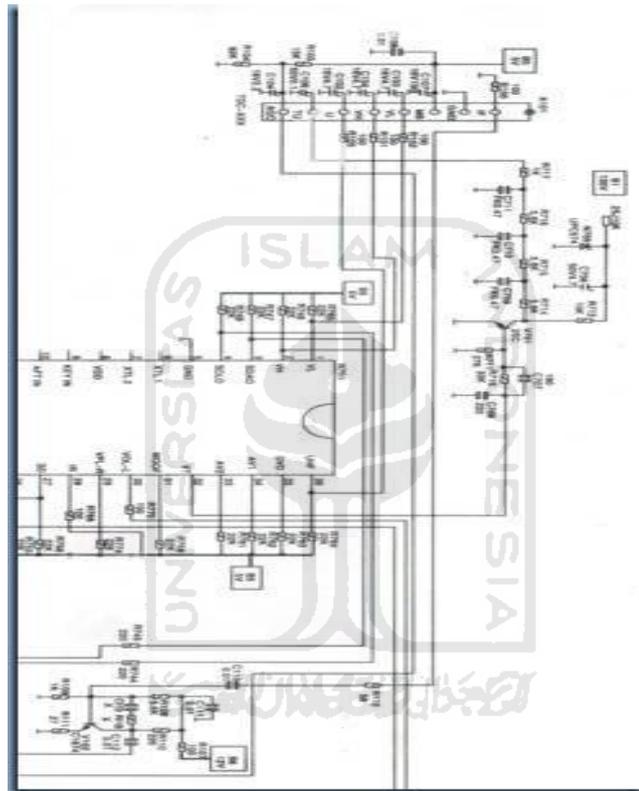


## DAFTAR PUSTAKA

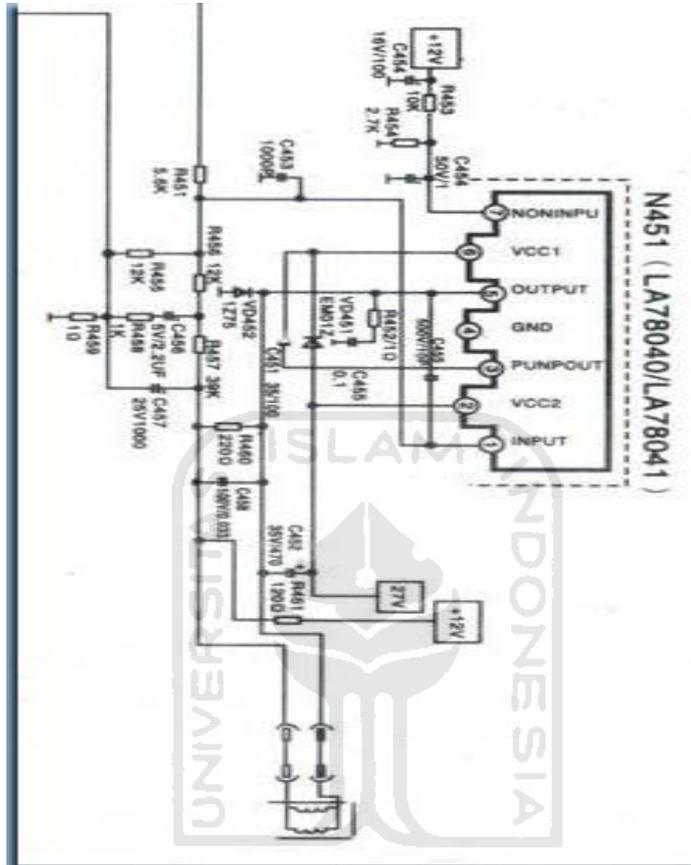
1. Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia. *Modul Praktikum Telekomunikasi*. Yogyakarta. 2007.
2. IR. S. Reka Rio., & Yoshika Sawamura,. 1999. Dosen Institut Teknologi bandung/Mantan Direktur Jendral Teknik
3. Bernard Grob., 1993. Instructor, Technical Career Institutes, Inc..
4. Poernomo, Liliek Satryo, Teknik Perbaikan dan Perawatan Televisi (6<sup>th</sup> ed). Yogyakarta, Absolut. 2007
5. Arjun-service.blogspot.com. Analisa kerusakan bagian defleksi. [Http://www.google.com](http://www.google.com)
6. marsonotv.blogspot.com. 2010. Kerusakan defleksi vertikal. [Http://www.google.com](http://www.google.com)

# LAMPIRAN

Gambar Blok Rangkaian Tuner

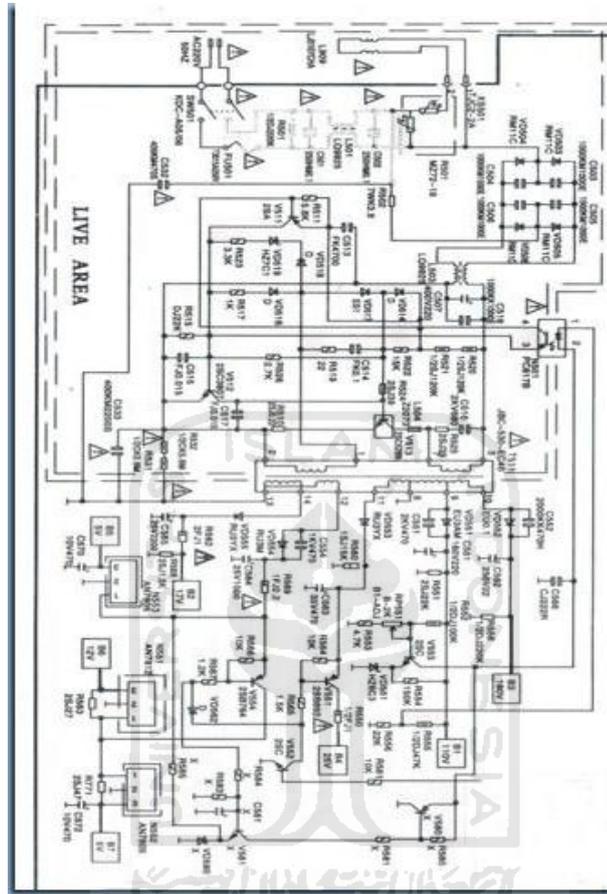


Gambar Blok Rangkaian Vertikal





Gambar Blok Rangkaian Catu Daya



Gambar Blok Rangkaian Penguat Suara

