

BAB II

SISTEM SIARAN TV DIGITAL TERESTRIAL

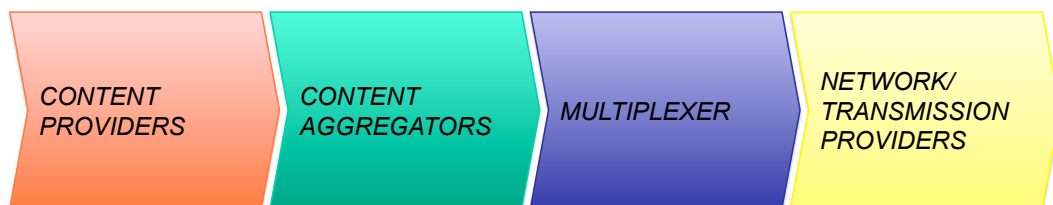
2.1 MODEL BISNIS SISTEM SIARAN TV DIGITAL TERESTRIAL

Penyiaran televisi digital terestrial secara umum didefinisikan sebagai pengambilan atau penyimpanan gambar dan suara secara digital, yang pemrosesannya (*encoding-multiplexing*) termasuk proses transmisi, dilakukan secara digital dan kemudian setelah melalui proses pengiriman melalui udara, proses penerimaan (*receiving*) pada pesawat penerima, baik penerimaan tetap di rumah (*fixed reception*) maupun yang bergerak (*mobile reception*) dilakukan secara digital [1].

Berbeda dengan sistem penyiaran analog, maka dalam sistem penyiaran digital terestrial, sesuai dengan ketentuan yang tertuang di dalam Pasal 20 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2002 tentang Penyiaran disebutkan bahwa "*Lembaga Penyiaran Swasta jasa penyiaran radio dan jasa penyiaran televisi masing-masing hanya dapat menyelenggarakan 1 (satu) siaran dengan 1 (satu) saluran siaran pada 1 (satu) cakupan wilayah siaran.*" [9]. Serta di dalam Penjelasan Pasal 2 ayat (2) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2005 tentang Penyelenggaraan Lembaga Penyiaran Swasta disebutkan bahwa: "*Penyiaran multipleksing adalah penyiaran dengan transmisi 2 (dua) program siaran atau lebih pada 1 (satu) saluran pada saat yang bersamaan.*" [17].

Konsekuensinya adalah terdapat 2 (dua) terminologi yang berbeda yaitu "saluran" dan "saluran siaran". Dari 2 (dua) ketentuan di atas didapatkan definisi dari saluran adalah kanal frekuensi radio dan saluran siaran adalah saluran yang dibutuhkan atau digunakan untuk menyalurkan 1 (satu) program siaran. Dalam sistem penyiaran televisi digital terestrial, beberapa program siaran yang disalurkan melalui saluran siaran digabungkan dalam menggunakan sistem multipleksing untuk kemudian dipancarluaskan kepada masyarakat dengan melalui sistem pemancar yang menggunakan 1 (satu) saluran atau 1 (satu) kanal frekuensi radio.

Sehingga secara fungsional, struktur industri penyiaran televisi akan mengalami perubahan. Awalnya sistem penyiaran televisi analog sebuah stasiun televisi menyediakan konten siaran sampai dengan menyediakan infrastruktur baik itu infrastruktur jaringan maupun pemancar.



Gambar 2.1 Rantai Nilai (*Value Chain*) Bisnis Penyelenggaraan Televisi Digital

Seperti terlihat pada Gambar 2.1 di atas, maka penyiaran televisi analog saat ini memainkan peran baik itu sebagai *Content Provider* (Penyedia Konten), *Content Aggregator* (Pengumpul dan Pendistribusi Konten), *Multiplexer* (Penyelenggara Multipleksing) dan *Network/ Transmission Provider* (Penyedia Jaringan/ Transmisi). Tetapi dengan sistem penyiaran televisi digital, fungsi-fungsi tersebut di atas dapat dipisahkan.

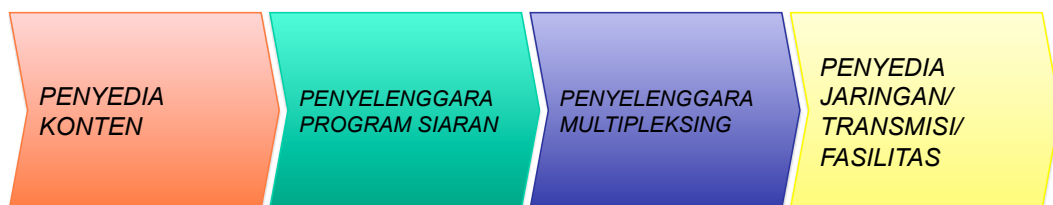
Semua fungsi di atas memang dimungkinkan untuk dilakukan oleh 1 (satu) entitas badan usaha seperti pada era sistem penyiaran televisi analog, tetapi hal tersebut akan memerlukan modal yang sangat besar. Dengan pemisahan tersebut, maka masing-masing entitas badan usaha dapat lebih berkonsentrasi pada bidang usahanya masing-masing, sehingga diharapkan masyarakat sebagai pemirsa siaran televisi akan memperoleh kualitas aplikasi yang lebih baik dan lebih beragam.

Selain itu, pemisahan tersebut di atas dilakukan karena beberapa pertimbangan sebagai berikut:

1. Jumlah penyelenggara siaran televisi analog yang ada di sejumlah kota besar di Indonesia sudah sangat banyak, sehingga tidak tersedia cukup kanal frekuensi radio untuk diberikan kepada masing-masing lembaga penyiaran. Untuk wilayah Jabodetabek yang merupakan satu wilayah aplikasi siaran dalam rencana induk (*master plan*) frekuensi radio, saat ini terdapat sekitar 24

- (dua puluh empat) stasiun TV terdiri dari 1 (satu) TVRI, 10 (sepuluh) stasiun televisi swasta nasional, dan 13 (sepuluh) stasiun televisi lokal.
2. Ketentuan dalam Pasal 20 UU 32 Tahun 2002 tentang Penyiaran dan Pasal 12 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 50 Tahun 2005 tentang Penyelenggaraan Lembaga Penyiaran Swasta, menyatakan bahwa Lembaga penyiaran hanya dapat menyelenggarakan 1 (satu) siaran dengan 1 (satu) saluran siaran pada 1 (satu) cakupan wilayah siaran. Ketentuan ini tidak memungkinkan penambahan program siaran baru bagi penyelenggara penyiaran televisi yang ada dalam satu wilayah aplikasi yang sama, sehingga kelebihan kapasitas multipleks yang dioperasikan lembaga penyiaran yang ada tidak dapat dimanfaatkan sendiri.
 3. Pemanfaatan spektrum *digital dividend*, sehingga perlu untuk menggabungkan beberapa program siaran dari beberapa stasiun televisi dalam 1 (satu) kanal frekuensi radio agar tersedia spektrum frekuensi yang bisa dimanfaatkan untuk aplikasi teknologi informasi dan komunikasi lainnya.

Sehingga dengan metode pemisahan seperti tersebut di atas diharapkan model bisnis penyelenggaraan penyiaran televisi digital terestrial di Indonesia adalah seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Model Bisnis Penyelenggaraan Penyiaran Televisi Digital Terestrial di Indonesia

Dari diagram blok pada Gambar 2.2 di atas, dapat dijelaskan tentang siapa penyelenggara penyiaran televisi digital terestrial dan apa fungsinya di dalam rantai nilai (*value chain*) penyelenggaraan penyiaran televisi digital terestrial di Indonesia sebagai berikut:

1. Penyedia Konten, berfungsi sebagai *content provider* atau *content creator* yang memproduksi konten-konten siaran.
2. Penyelenggara Program Siaran, berfungsi sebagai *content aggregator* yang menggabungkan konten-konten siaran dari Penyedia Konten dan menyusunnya dengan jadwal tertentu dan berkesinambungan sehingga menjadi suatu program siaran untuk dipancarluaskan melalui Penyelenggara Multipleksing menggunakan infrastruktur yang disediakan oleh Penyedia Jaringan/ Transmisi.
3. Penyelenggara Multipleksing berfungsi untuk menggabungkan beberapa program siaran dari beberapa Penyelenggara Program Siaran untuk kemudian dipancarluaskan kepada masyarakat melalui infrastruktur jaringan dan perangkat transmisi yang disediakan oleh Penyedia Jaringan/ Transmisi.
4. Penyedia Jaringan/ Transmisi/ Fasilitas berfungsi untuk menyediakan infrastruktur jaringan, perangkat transmisi, dan/ atau menara.

Status stasiun TV analog yang saat ini ada adalah sebagai Penyelenggara Program Siaran. Sehingga stasiun televisi yang saat ini memiliki infrastruktur sendiri dan Izin Stasiun Radio (ISR) tidak perlu memiliki keduanya pada saat penerapan sistem penyiaran televisi digital.

Dengan model bisnis tersebut di atas perlu diatur hubungan kerja antar entitas badan usaha yang menjalankan masing-masing fungsinya untuk menjamin pemancarluasan konten atau program siaran yang bebas masalah dan menjamin kompetisi yang sehat antar penyelenggara. Hubungan Kerja yang perlu diatur antara lain:

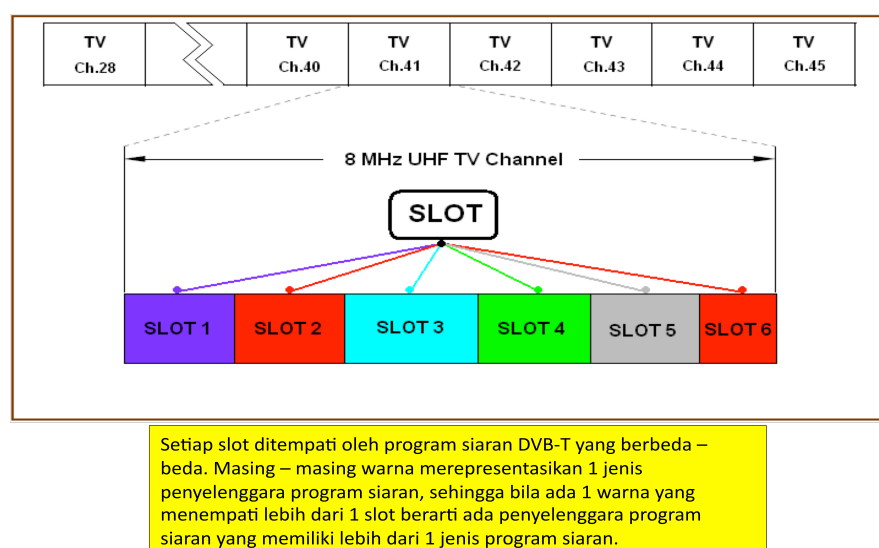
1. Penyedia Jaringan/ Transmisi harus menyediakan jangkauan wilayah siaran (*coverage area*) yang diminta oleh Penyelenggara Program Siaran atau Penyelenggara Multipleksing.
2. Penyedia Jaringan/ Transmisi/ Fasilitas diharuskan menyediakan kualitas penghantaran aplikasi penyiaran sesuai kesepakatan yang tertuang di dalam kontrak antara Penyelenggara Jaringan/ Transmisi dan Penyelenggara Multipleksing.

3. Penyedia Jaringan/ Transmisi dan Penyelenggara Multipleksing harus berlaku adil dengan mengenakan biaya sewa jaringan yang sama kepada para Penyelenggara Program Siaran dalam penghantaran aplikasi penyiaran kepada masyarakat. Pemerintah perlu mengatur penerapan harga tertinggi (*ceiling price*) untuk sewa kapasitas saluran, jaringan, dan perangkat transmisi.

2.2 TEKNOLOGI SIARAN TV DIGITAL TERESTRIAL

Seperti telah disebutkan pada bab sebelumnya, teknologi penyiaran televisi digital memiliki beberapa keuntungan dan manfaat utama. Diantara keuntungan dan manfaat utama tersebut antara lain:

1. Memberikan peningkatan efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio. Teknologi penyiaran televisi digital terestrial dapat memberikan peningkatan efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio oleh siaran televisi analog. 1 (satu) kanal frekuensi radio dalam kasus penyiaran televisi digital terestrial dapat digunakan sampai dengan 6 (enam) stasiun televisi. Jika semua stasiun televisi siaran beralih ke digital, maka semua stasiun televisi siaran nasional dan lokal yang ada saat ini bisa mendapatkan kanal dengan kemungkinan interferensi yang minimal.

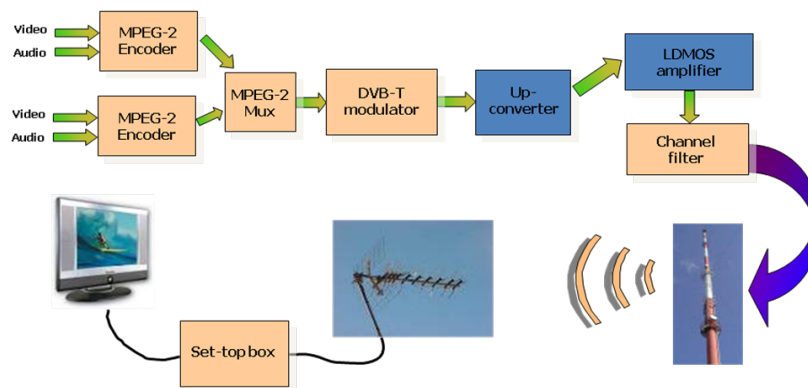


Gambar 2.3 Ilustrasi Kapasitas Program Siaran TV Digital [13]

Efisiensi pemanfaatan kanal tersebut didapatkan karena penerapan sistem kompresi pada teknologi penyiaran televisi digital terrestrial. Kompresi adalah suatu konversi data ke suatu format yang membutuhkan bit yang lebih sedikit. Kompresi dilakukan supaya data dapat disimpan atau ditransmisikan secara lebih efisien. Ukuran data dalam bentuk telah terkompresi (*Compress*, C) relatif terhadap ukuran aslinya (*Original*, O) dikenai dengan rasio kompresi ($R=C/O$). Jika kebalikan proses, yaitu dekompresi, menghasilkan bentuk replika dari data aslinya. Untuk kompresi gambar, keakuratan dari pendekatan ini umumnya menurun dengan meningkatnya rasio kompresi. Beberapa standar kompresi untuk industri adalah sebagai berikut:

- a. **MPEG** (*Moving Picture Expert Group*) merupakan salah satu kelompok kerja ISO/IEC, yang dibentuk pada tahun 1988 untuk mengembangkan standar format audio dan video digital.
- b. **JPEG** (*Joint Photographic Expert Group*), merupakan salah satu kelompok kerja ISO/IEC yang menekankan pada pembentukan standar untuk pengodean gambar *tone* kontinyu.
- c. **DV** (*Digital Video*), merupakan format digital resolusi tinggi yang digunakan pada kamera video dan *camcorder*. Standar ini menggunakan DCT untuk mengkompres data piksel dan merupakan bentuk kompresi lossy.
- d. **Kompresi DivX**, merupakan suatu perangkat lunak yang menggunakan standar MPEG-4 untuk mengkompres video digital, sehingga dapat diunduh (download) melalui koneksi modem DSL/kabel dalam waktu yang singkat tanpa mengurangi kualitas gambar visual.

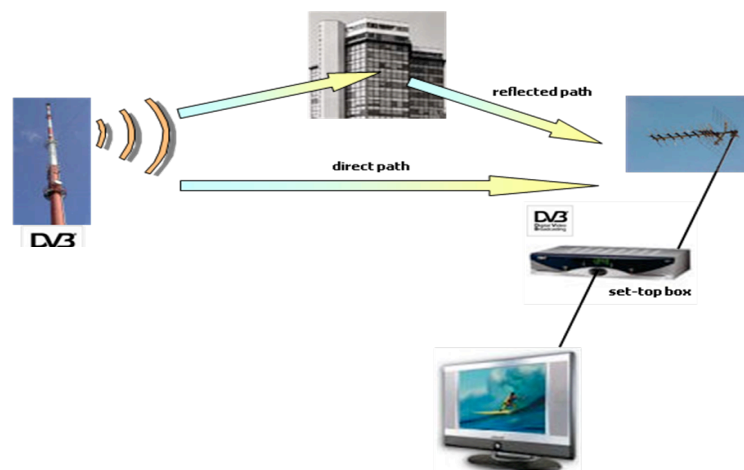
Dari standar-standar kompresi di atas, yang paling umum digunakan dalam sistem penyiaran televisi digital terrestrial adalah standar MPEG (*Moving Picture Expert Group*).



Gambar 2.4 Konfigurasi Sistem Siaran TV Digital Terrestrial

2. Meningkatkan kualitas penerimaan siaran televisi.

Selain efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio, seperti sudah disebutkan sebelumnya, teknologi penyiaran televisi digital juga memperbaiki kualitas siaran karena lebih tahan terhadap derau dan kemudahannya untuk diperbaiki (*recovery*) pada bagian penerimaannya dengan menggunakan kode koreksi kesalahan (*error correction code*). Selain itu efek interferensi dan penggunaan sistem *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM) sanggup untuk mengatasi efek lintas jamak yang pada umumnya mengakibatkan gema (*echo*) dan memunculkan gambar ganda pada perangkat penerima siaran televisi. Gambar 2.5 di bawah ini menjelaskan efek lintasan ganda (*multi-path effect*) pada sinyal digital

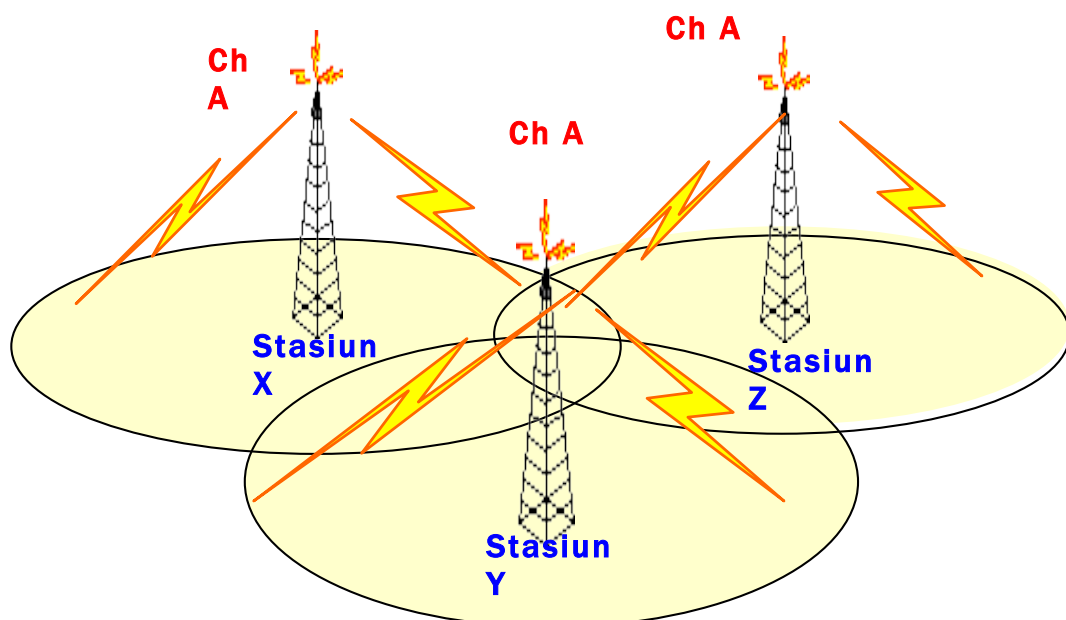


Gambar 2.5 Efek Lintas Jamak pada Sinyal Digital

Dalam sistem penyiaran televisi digital terestrial memungkinkan penggunaan *Single Frequency Network* (SFN), yang memungkinkan sebuah stasiun televisi memperluas area cakupannya dengan memasang sejumlah stasiun pemancar yang tersebar pada wilayah aplikasi yang luas namun semuanya beroperasi pada kanal frekuensi yang sama, sehingga dapat meningkatkan cakupan pelanggannya tanpa memerlukan lebih dari satu kanal.

Setiap pemancar dalam suatu jaringan sistem *Single Frequency Network* (SFN) harus dilakukan sinkronisasi satu dengan yang lainnya karena distribusi data dari stasiun utama ke setiap pemancar dalam jaringan terdapat kelembaman waktu (*delay*).

Untuk melakukan sinkronisasi pada jaringan *Single Frequency Network* (SFN) diperlukan suatu acuan yang dapat digunakan yaitu GPS (*Global Positioning Satellite*). Media distribusi data dari stasiun pemancar utama ke setiap pemancar di dalam jaringan *Single Frequency Network* (SFN) dapat menggunakan kabel serat optik, gelombang mikro (*microwave*) atau satelit. Aplikasi SFN ini dapat dilihat pada Gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2.6 Penggunaan *Single Frequency Network* (SFN) pada Sistem Penyiaran Televisi Digital Terestrial

Kedua manfaat dan keuntungan tersebut di atas yang menjadi bahan pertimbangan utama dalam penentuan peralihan sistem penyiaran dari teknologi analog ke teknologi digital. Keuntungan dan manfaat berupa peningkatan kualitas penerimaan siaran bertujuan untuk memberikan aplikasi yang lebih baik kepada masyarakat serta keuntungan dan manfaat berupa efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio bertujuan untuk mengakomodasi pertumbuhan industri penyiaran televisi yang tumbuh dengan sangat cepat dan memanfaatkan spektrum *digital dividend* dengan menyelenggarakan aplikasi teknologi informasi dan komunikasi lainnya.

2.3 PENGELOLAAN SPEKTRUM FREKUENSI RADIO UNTUK KEPERLUAN SIARAN TV

Secara umum, tujuan pengelolaan spektrum frekuensi radio adalah untuk memudahkan penggunaan spektrum agar sesuai dengan peraturan internasional yang tercantum di dalam *Radio Regulation International Telecommunication Union* (ITU) dan sesuai juga dengan kepentingan nasional. Sistem pengelolaan spektrum harus menjamin bahwa spektrum frekuensi radio tersedia dalam jumlah yang memadai baik jangka pendek maupun jangka panjang bagi kepentingan masyarakat, baik untuk komunikasi bisnis sektor swasta, dan untuk penyebaran informasi melalui penyiaran. Beberapa negara juga memberikan prioritas yang cukup tinggi untuk penggunaan spektrum frekuensi radio untuk kepentingan penelitian dan amatir.

Kebijakan dan perencanaan penggunaan spektrum frekuensi radio harus memperhatikan faktor-faktor perkembangan teknologi, sosial, ekonomi, dan politik. Hasil dari kegiatan pembuatan kebijakan dan perencanaan tersebut adalah berupa alokasi pita frekuensi untuk bermacam dinas/ layanan radio. Penunjukan pita frekuensi untuk penggunaan tertentu menjadi langkah pertama untuk mempromosikan penggunaan spektrum. Dari keputusan alokasi spektrum, kemudian dilakukan penyusunan peraturan teknis yang lain seperti standar, criteria penggunaan bersama (*sharing*), perencanaan kanal (*channeling plan*), dan lain-lain.

Spektrum frekuensi radio adalah sumber daya alam yang terbatas dan tersedia berupa kelompok frekuensi yang disediakan untuk keperluan komunikasi dan penyiaran. Frekuensi itu sendiri adalah gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh suatu pembangkit frekuensi dari sebuah sistem peralatan pemancar, yang berfungsi untuk membawa informasi suara, gambar, dan data.

Pada awalnya penggunaan spektrum frekuensi radio untuk penyiaran harus bersaing dengan pengguna lainnya yang juga memerlukan dan kemudian disetujui sebagian dari spektrum tersebut dapat digunakan untuk siaran TV, yang pembagian dan pengaturannya telah ditetapkan oleh ITU. Untuk siaran TV, spektrum frekuensi radio yang digunakan adalah pada pita VHF (*band* I dan II) dan UHF (*band* IV dan V). Setiap negara dapat mengatur penggunaan spektrum frekuensi radio sesuai dengan kebutuhan masing-masing dengan tetap mengacu kepada aturan dan petunjuk yang ada dalam regulasi internasional tentang frekuensi radio.

Frekuensi radio untuk keperluan siaran TV dapat dibagi menjadi beberapa kelompok, yaitu:

1. *Very High Frequency* (VHF)
 - a. Pita frekuensi yang digunakan:
 - i. 54 ~ 68 MHz
 - ii. 174 ~ 230 MHz
 - b. Standar siaran TV analog eksisting: PAL-B
 - c. Untuk sistem siaran TV di lokasi yang sama tidak bisa menggunakan frekuensi *adjacent channel* dan selisih 5 kanal.
2. *Ultra High Frequency* (UHF)
 - a. Pita frekuensi yang digunakan:
470 ~ 806 MHz (kanal 22 - 62)
 - b. Standar siaran TV analog eksisting: PAL-B
 - c. Untuk sistem siaran TV di lokasi yang sama tidak bisa menggunakan frekuensi *adjacent channel*, selisih 5 dan 9 kanal.

Tabel 2.1 Kanal Penyiaran Band VHF dan UHF [18]

Pita Frekuensi	Batas Frekuensi (MHz)	Bandwidth Saluran (MHz)	Nomor Saluran	Jumlah Saluran
VHF Band I	54 – 68	7	2 dan 3	2
VHF Band III	174 – 230	7	4 s/d 11	8
UHF Band IV & V	478 – 806	8	22 s/d 62	41

Di suatu wilayah tidak semua kanal dapat digunakan. Terdapat sejumlah pembatasan-pembatasan penetapan kanal, antara lain:

1. *Co-channel Interference* (n)
2. *Adjacent-channel Interference* (n-1 atau n+1)
3. *Image-channel Interference* (n+5 untuk VHF dan n+9 untuk UHF)
4. Frekuensi Harmonik

Pembatasan kanal untuk adjacent-channel dan frekuensi harmonik adalah sebagaimana pada Tabel 2.2 di bawah ini.

Tabel 2.2 Pembatasan Kanal *Adjacent Channel* dan Frekuensi Harmonik [18]

BAND	SALURAN DIGUNAKAN	SALURAN DIHINDARI
I	2	3
	3	2
III	4	5
	5	4 dan 6
	N	n+1 dan n-1
IV dan V	21	22
	22	21 dan 23
	N	n+1 dan n-1

BAND	SALURAN DIGUNAKAN	SALURAN DIHINDARI
VHF	2	4 dan 5
	3	5,7, dan 8
VHF dan UHF	4	27
	5	30 dan 32
	6	33 dan 35
	7	35 dan 37
	8	38 dan 40
	9	41 dan 43
	10	43 dan 45
	11	46 dan 48
UHF	n	Tidak ada

Sedangkan pengelompokan kanal TV UHF di Indonesia adalah seperti tercantum pada Tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Pengelompokan Kanal TV UHF di Indonesia [18]

Channel Group	Ch. UHF	Ch. UHF	Ch. UHF	Ch. UHF	Ch. UHF	Ch. UHF	Ch. UHF
A	22	24	26	28	30	32	34
D	23	25	27	29	31	33	35
B	36	38	40	42	44	46	48
E	37	39	41	43	45	47	39
C	50	52	54	56	58	60	62
F	51	53	55	57	59	61	63