

SISTEM BROADCASTING TELEVISI

(Teori dan Perangkat pendukung TV Broadcasting)

Oleh :

Ir Herry Satria Utama, MT

ABSTRAK.

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 (τῆλε, "jauh") dari bahasa Yunani dan visio ("penglihatan") dari bahasa Latin, sehingga televisi dapat diartikan sebagai "alat komunikasi jarak jauh yang menggunakan media visual/penglihatan." Penggunaan kata "Televisi" sendiri juga dapat merujuk kepada "kotak televisi", "acara televisi", ataupun "transmisi televisi". Penemuan televisi disejajarkan dengan penemuan roda, karena penemuan ini mampu mengubah peradaban dunia. Di Indonesia 'televisi' secara tidak formal sering disebut dengan TV (dibaca: tivi, teve ataupun tipi.) Kotak televisi pertama kali dijual secara komersial sejak tahun 1920-an, dan sejak saat itu televisi telah menjadi barang biasa di rumah, kantor bisnis, maupun institusi, khususnya sebagai sumber kebutuhan akan hiburan dan berita serta menjadi media periklanan. Sejak 1970-an, kemunculan kaset video, cakram laser, DVD dan kini cakram Blu-ray, juga menjadikan kotak televisi sebagai alat untuk melihat materi siaran serta hasil rekaman. Dalam tahun-tahun terakhir, siaran televisi telah dapat diakses melalui Internet, misalnya melalui iPlayer dan Hulu. Walaupun terdapat bentuk televisi lain seperti televisi sirkuit tertutup, namun jenis televisi yang paling sering digunakan adalah

televisi penyiaran, yang dibuat berdasarkan sistem penyiaran radio yang dikembangkan sekitar tahun 1920-an, menggunakan pemancar frekuensi radio berkekuatan tinggi untuk memancarkan gelombang televisi ke penerima gelombang televisi. Penyiaran TV biasanya disebarkan melalui gelombang radio VHF dan UHF dalam jalur frekuensi yang ditetapkan antara 54-890 megahertz[1]. Kini gelombang TV juga sudah memancarkan jenis suara stereo ataupun bunyi keliling di banyak negara. Hingga tahun 2000, siaran TV dipancarkan dalam bentuk gelombang analog, tetapi belakangan ini perusahaan siaran publik maupun swasta kini beralih ke teknologi penyiaran digital. Sebuah kotak televisi terdiri dari bermacam-macam sirkuit elektronik didalamnya, termasuk di antaranya sirkuit penerima dan penangkap gelombang penyiaran. Perangkat tampilan visual yang tidak memiliki perangkat penerima sinyal biasanya disebut sebagai monitor, bukannya televisi. Sebuah sistem televisi dapat dipakai dalam berbagai penggunaan teknologi seperti analog (PAL, NTSC, SECAM), digital (DVB, ATSC, ISDB dsb.) ataupun definisi tinggi (HDTV). Sistem televisi kini juga digunakan untuk pengamatan suatu peristiwa, pengontrolan proses industri, dan pengarahan senjata, terutama untuk tempat-tempat yang biasanya terlalu berbahaya untuk diobservasi secara langsung. Televisi amatir (ham TV atau ATV) digunakan untuk kegiatan percobaan dan hiburan publik yang dijalankan oleh operator radio amatir. Stasiun TV amatir telah digunakan pada kawasan perkotaan sebelum

kemunculan stasiun TV komersial. Televisi telah memainkan peran penting dalam sosialisasi abad ke-20 dan ke-21. Pada tahun 2010, iPlayer digunakan dalam aspek media sosial dalam bentuk layanan televisi internet, termasuk di antaranya adalah Facebook dan Twitter. Secara umum cara kerja kotak TV berawal dari antena yang menerima input frekuensi radio (RF) berupa frekuensi VHF dan UHF yang kerjanya diatur oleh tuner dan pencari gelombang, selanjutnya sinyal diolah dan dipisahkan antara gambar dan suara, sementara gambar diolah oleh tabung katode dan diteruskan ke layar, sinyal suara diproses untuk dipecah menjadi stereo, untuk kemudian diumpan ke penguat akhir dan speaker.

Kata kunci : sistem broadcasting televisi dan transmisi broadcast

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Peran media massa bagi masyarakat sangat vital. Khususnya media penyiaran. Sebagai media audio dan audio-visual, radio dan televisi memiliki peran aktif dalam menyampaikan berbagai macam informasi. Dan dengan berbagai kelebihan dibandingkan media cetak, televisi dan radio mampu memberi sajian program yang lebih informatif, kreatif dan edukatif, baik itu karya artistik maupun jurnalistik. Karena itu, media penyiaran telah menjadi komoditas masyarakat dunia.

Perkembangan ilmu teknologi komunikasi dan informasi telah membawa perubahan besar dalam dunia penyiaran. Sejak ditemukannya televisi dan radio oleh para ilmuwan, media elektronik ini terus mengalami perkembangan dari masa ke masa. Perjalanan panjang media penyiaran hingga saat ini merupakan pencapaian besar yang dihasilkan oleh para ilmuwan. Penting untuk dipelajari bagaimana sejarah awal televisi dan radio menjadi media

yang efektif bagi masyarakat dunia. Karena media televisi dan radio merupakan industri padat modal, padat teknologi dan padat sumber daya manusia.

1.2. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk menambah wawasan dan sebagai pembelajaran tentang sistem Broadcasting Televisi. Penelitian ini ditujukan untuk gambaran bagaimana berjalannya sistem broadcasting dalam televisi dan juga sebagai dasar bagaimana kita mengetahui proses transmisi sistem broadcasting.

2. Sejarah Awal

Pada masa awal perkembangannya, televisi menggunakan gabungan teknologi optik, mekanik, dan elektronik untuk merekam, menampilkan, dan menyiarkan gambar visual. Bagaimanapun, pada akhir 1920-an, sistem pertelevisian yang hanya menggunakan teknologi optik dan elektronik saja telah dikembangkan, di mana semua sistem televisi modern menerapkan teknologi ini. Walaupun sistem mekanik akhirnya tidak lagi digunakan, pengetahuan yang didapat dari pengembangan sistem elektromekanis sangatlah penting dalam pengembangan sistem televisi elektronik penuh.

Gambar pertama yang berhasil dikirimkan secara elektrik adalah melalui mesin faksimile mekanik sederhana, (seperti pantelegraf) yang dikembangkan pada akhir abad ke-19. Konsep pengiriman gambar bergerak yang menggunakan daya elektrik pertama kali diuraikan pada 1878 sebagai "teleponoskop" (konsep gabungan telepon dan gambar bergerak), tidak lama setelah penemuan telepon. Pada saat itu, para penulis fiksi ilmiah telah membayangkan bahwa suatu hari nanti cahaya juga akan dapat dikirimkan melalui medium kabel, seperti halnya suara.

Ide untuk menggunakan sistem pemindaian gambar untuk mengirim gambar pertama kali dipraktikkan pada 1881 menggunakan pantelegraf, yaitu menggunakan mekanisme pemindaian pendulum. Semenjak itu, berbagai teknik pemindaian gambar telah digunakan di hampir setiap teknologi pengiriman gambar, termasuk televisi. Inilah konsep yang bernama "perasteran", yaitu proses mengubah gambar visual menjadi arus gelombang elektrik.

1884: Cakram Nipkow

Pada tahun 1884, Paul Gottlieb Nipkow, seorang mahasiswa 23 tahun di Jerman, mematenkan sistem televisi elektromekanik yang menggunakan cakram Nipkow, sebuah cakram berputar dengan serangkaian lubang yang disusun secara spiral ke pusat cakram yang digunakan dalam proses perasteran. Setiap lubang cakram diposisikan dengan selisih sudut yang sama agar dalam setiap putarannya cakram tersebut dapat meneruskan cahaya melalui setiap lubang hingga mengenai lapisan selenium peka cahaya yang menghasilkan denyut elektrik. Seiring dengan peletakan posisi gambar yang difokuskan dipusat cakram, setiap lubang akan memindai setiap "iris" horizontal dari keseluruhan gambar. Alat buatan Nipkow ini tidak benar-benar dapat dipraktikkan hingga adanya kemajuan dalam teknologi tabung penguat. Namun, alat tersebut hanya dapat memancarkan gambar "halftone" — dikarenakan lubang dengan posisi tertentu dengan ukuran berbeda-beda — melalui kabel telegraf atau telepon. Rancangan selanjutnya adalah menggunakan pemindai mirror-drum berputar sebagai perekam gambar dan tabung sinar katode (CRT) sebagai perangkat tampilan. Pada 1907, seorang ilmuwan Rusia, Boris Rosing, menjadi penemu pertama yang menggunakan CRT dalam perangkat penerima dari sistem televisi eksperimental. Dia

menggunakan pemindai "mirror-drum" untuk mengirim gambar geometrik sederhana ke CRT. Namun, untuk merekam gambar bergerak masih tidak dapat dilakukan, karena kepekaan detektor selenium yang rendah.

1920 : Penemuan John Logie Baird

Penemu asal Skotlandia, John Logie Baird berhasil menunjukkan cara pemancaran gambar-bayangan bergerak di London pada tahun 1925, diikuti gambar bergerak monokrom pada tahun 1926. Cakram pemindai Baird dapat menghasilkan gambar beresolusi 30 baris (cukup untuk memperlihatkan wajah manusia) dari lensa dengan spiral ganda. Demonstrasi oleh Baird ini telah disetujui secara umum oleh dunia sebagai demonstrasi televisi pertama, sekalipun televisi mekanik tidak lagi digunakan. Pada tahun 1927, Baird juga menemukan sistem rekaman video pertama di dunia, yaitu "Phonovision", yaitu dengan memodulasi sinyal output kamera TV-nya ke dalam kisaran jangkauan audio, dia dapat merekam sinyal tersebut pada cakram audio 10 inches (25 cm) dengan menggunakan teknologi rekaman audio biasa. Hanya sedikit rekaman "Phonovision" Baird yang masih ada dan rekaman-rekaman yang masih bertahan tersebut kemudian diterjemahkan dan diproses menjadi gambar yang dapat dilihat pada 1990-an menggunakan teknologi pemrosesan-sinyal digital. Pada 1926, seorang insinyur Hungaria, Kálmán Tihanyi, merancang sistem televisi dengan perangkat pemindaian dan tampilan yang sepenuhnya elektronik, dan menggunakan prinsip "penyimpanan isi" di dalam tabung pemindai (atau "kamera"). Pada 1927, seorang penemu Rusia, Léon Theremin, mengembangkan sistem televisi dengan mirror-drum yang menggunakan sistem "video terjalin" untuk menghasilkan resolusi gambar 100 baris. Pada tahun yang

sama, Herbert E. Ives dari Bell Labs berhasil mengirimkan gambar bergerak dari sebuah cakram 50-tingkap yang menghasilkan 16 gambar per menit melalui medium kabel dari Washington, D.C. ke New York City, dan juga melalui gelombang radio dari Whippany, New Jersey. Ives menggunakan layar penayang sebesar 24 x 30 inci (60 x 75 cm). Subjek rekamannya termasuk salah satunya Sekretaris Perdagangan Amerika saat itu, Herbert Hoover. Pada tahun yang sama pula, Philo Farnsworth berhasil membuat sistem televisi pertama di dunia dengan pemindai elektronik pada kedua perangkat tampilan dan pickup, di mana temuannya ini pertama kali ia demonstrasikan di depan media pers pada 1 September 1928

1930: Penyebaran dan penerimaan masyarakat

Pada tahun 1936, untuk pertama kalinya olimpiade Berlin disiarkan ke stasiun televisi di Berlin dan Leipzig di mana masyarakat umum dapat menyaksikan setiap perlombaan langsung. Pada masa awal televisi, kotak televisi elektromekanik mulai secara komersial dijual dari tahun 1928 hingga 1934 di Inggris, [16] Amerika Serikat, dan Rusia. Televisi komersial pertama dijual oleh Baird di Britania Raya pada tahun 1928 dalam bentuk penerima radio ditambah dengan komponen-komponen seperti tabung neon di belakang cakram Nipkow yang menghasilkan gambar kemerahan berukuran sebesar perangko pos yang dapat diperbesar lagi menggunakan lensa pembesar. "Televisor" ciptaan Baird ini juga dapat digunakan tanpa radio. Televisor yang dijual pada tahun 1930–1933 merupakan pemasaran televisi massal yang pertama. Kira-kira 1.000 unit Televisor berhasil dijual.

Kotak televisi elektronik komersial pertama dengan tabung sinar katode diproduksi oleh Telefunken di Jerman pada 1934, diikuti oleh

produsen elektronik yang lain di Perancis (1936), Britania Raya (1936), dan Amerika Serikat (1938). Pada tahun 1936, Kálmán Tihanyi menerangkan prinsip televisi plasma, yaitu sistem panel datar yang pertama. Pada tahun 1938 di Amerika, televisi berukuran 3 inches (7,6 cm) dijual seharga 125 USD (setara dengan 1.863 USD pada tahun 2007.) Model termurah televisi berukuran 12 inches (30 cm) adalah seharga \$445 (setara dengan \$6.633 per 2007). Kira-kira sebanyak 19.000 unit televisi sebelum akhirnya War Production Board terpaksa menghentikan produksi TV pada April 1942 karena pecahnya Perang Dunia II. Penggunaan TV di Amerika Serikat meningkat kembali pasca Perang Dunia II setelah produksi TV diizinkan kembali pada Agustus 1945. Pasca perang, jumlah pemilik TV di Amerika meningkat sekitar 0,5% pada tahun 1946, lalu naik 55,7% pada tahun 1954, dan naik sampai 90% pada tahun 1962. Di Britania, jumlah pemilik TV meningkat dari 15.000 pada tahun 1947, lalu 1,4 juta pada tahun 1952, hingga 15,1 juta pada tahun 1968.

3. Pembahasan

3.1. Broadcasting

Siaran adalah pesan atau rangkaian pesan dalam bentuk suara, gambar, atau suara dan gambar atau yang berbentuk grafis, karakter, baik yang bersifat interaktif maupun tidak, yang dapat diterima melalui perangkat penerima siaran. Penyiaran adalah kegiatan pemancarluasan siaran melalui sarana pemancaran dan/atau sarana transmisi di darat, di laut atau di antariksa dengan menggunakan spektrum frekuensi radio melalui udara, kabel, dan/atau media lainnya untuk dapat diterima secara serentak dan bersamaan oleh masyarakat dengan perangkat penerima siaran. Broadcasting secara harfiah adalah proses pengiriman sinyal/pesan ke berbagai lokasi secara bersamaan baik melalui satelit, radio,

televisi, komunikasi data pada jaringan dan lain sebagainya.

3.2. Dasar Produksi TV Broadcast

Produksi TV adalah proses produksi/penyiaran yang menghasilkan materi berbentuk audio-visual yang berisi program (acara TV), diproduksi atau disiarkan oleh sekelompok orang dengan profesi tertentu, dilaksanakan secara profesional berdasarkan kaidah pertelevisian untuk disiarkan melalui media TV dan ditujukan kepada pemirsa. Proses produksi penyiaran harus dilakukan melalui sebuah proses yang mantap dan dengan perencanaan yang matang.

Dalam sebuah produksi TV, kita dituntut menjadi profesi yang profesional, yaitu:

- a. Berdedikasi terhadap profesinya
- b. Bertanggung jawab terhadap pekerjaannya
- c. Disiplin pada keseluruhan tugas/fungsi
- d. Bekerja tanpa pamrih
- e. Menguasai sepenuhnya fungsi dan tugas
- f. Motivasi berkarya positif
- g. Jujur, Terbuka, dan terus terang
- h. Mampu bekerja sama dengan siapa saja

3.3. Karakter Televisi

3.3.1. Bersifat Tidak Langsung

Televisi adalah satu jenis dan bentuk media massa yang paling danggih dilihat dari sisi teknologi yang digunakan, dan paling mahal dilihat dari segi investasi yang ditanamkan. Televisi sangat bergantung pada kekuatan peralatan elektronik yang sangat rumit. Inilah yang disebut media teknis. Sebagai contoh, tanpa listrik, siaran televisi tak mungkin bisa diudarakan dan diterima pemirsa di mana pun. Investasi yang harus dikeluarkan untuk mendirikan sebuah stasiun televisi komersial, yang dikelola secara profesional dengan lingkup nasional, mencapai ratusan miliar rupiah. Sifat padat teknologi dan padat modal inilah yang menyebabkan televisi sangat kompromistik dengan kepentingan pemilik modal serta nilai-nilai komersial arus

kapitalisme global. Salah satu eksisnya, bahasa televisi tidak jarang tampil vulgat. Sarat dengan dimensi kekerasan dan sadisme, atau bahkan terjebak dalam eksploitasi seks secara vulgar. Kecaman demi kecaman pun terus mengalir dari public yang peduli masa depan bangsa.

3.3.2. Bersifat Satu Arah

Siaran televisi bersifat satu arah. Kita sebagai pemirsa hanya bisa menerima berbagai program acara yang sudah dipersiapkan oleh pihak pengelola televisi. Kita tidak bisa menyela, melakukan interupsi saat itu agar suatu acara disiarkan atau tidak disiarkan.

Menurut teori komunikasi massa, kita sebagai khalayak televisi bersifat aktif dan selektif. Jadi meskipun siaran televisi bersifat satu arah, tidak berarti kita pun menjadi pasif. Kita aktif mencari acara yang kita inginkan. Kita selektif untuk tidak menonton semua acara yang ditayangkan. Tetapi kehadiran alat ini pun, tidak serta-merta mengurangi tingkat kecemasan masyarakat, terutama kalangan pendidik, budayawan, dan agamawan.

3.3.3. Bersifat Terbuka

Televisi ditujukan kepada masyarakat secara terbuka ke berbagai tempat yang dapat dijangkau oleh daya pancar siarannya. Artinya, ketika siaran televisi mengudara, tidak ada lagi apa yang disebut pembatasan letak geografis, usia biologis, dan bahkan tingkatan akademis khalayak. Siapa pun dapat mengakses siaran televisi. Di sini khalayak televisi bersifat anonim dan heterogen. Karena bersifat terbuka, upaya yang dapat dilakukan para pengelola televisi untuk mengurangi akses yang timbul adalah mengatur jam tayang acara.

3.3.4. Publik Tersebar

Khalayak televisi tidak berada di suatu wilayah, tetapi tersebar di berbagai wilayah dalam lingkup local, regional, nasional, dan bahkan internasional. Kini, di Indonesia tumbuh subur stasiun televisi local yang siarannya hanya menjangkau suatu kota, atau paling luas beberapa kota dalam radius

puluhan km saja dari pusat kota yang menjadi fokus wilayah siarannya itu.

3.3.5. Bersifat Selintas

Pesan-pesan televisi hanya dapat dilihat dan didengar secara sepintas siarannya tidak dapat dilihat dan didengar ulang oleh pemirsa kecuali dalam hal-hal khusus seperti pada adegan ulang secara lambat, atau dengan alat khusus seperti perekam video cassette recorder (VCR). Sifatnya yang hanya dapat dilihat sepintas ini, sangat memengaruhi cara-cara penyampaian pesan. Selain harus menarik, bahasa pesan yang disampaikan televisi harus mudah dimengerti dan dicerna oleh khalayak pemirsa tanpa menimbulkan kebosanan.

3.4. Pola Siaran TV Broadcast

Televisi Broadcast atau TV Digital / DTV (Digital Television) adalah jenis televisi yang menggunakan modulasi digital dan sistem kompresi untuk menyiarkan sinyal gambar, suara, dan data ke pesawat televisi. Televisi digital merupakan alat yang digunakan untuk menangkap siaran TV digital, perkembangan dari sistem siaran analog ke digital yang mengubah informasi menjadi sinyal digital berbentuk bit data seperti komputer.

3.4.1. Frekuensi TV Digital

Secara teknis, pita spektrum frekuensi radio yang digunakan untuk televisi analog dapat digunakan untuk penyiaran televisi digital. Perbandingan lebar pita frekuensi yang digunakan teknologi analog dengan teknologi digital adalah 1 : 6. Jadi, bila teknologi analog memerlukan lebar pita 8 MHz untuk satu kanal transmisi, teknologi digital dengan lebar pita yang sama (menggunakan teknik multipleks) dapat memancarkan sebanyak 6 hingga 8 kanal transmisi sekaligus untuk program yang berbeda.

TV digital ditunjang oleh teknologi penerima yang mampu beradaptasi sesuai dengan lingkungannya. Sinyal digital dapat ditangkap oleh sejumlah pemancar yang membentuk jaringan berfrekuensi sama sehingga daerah cakupan TV digital dapat diperluas. TV digital memiliki peralatan suara dan gambar

berformat digital seperti yang digunakan kamera video.

3.4.2. Proses Peralihan TV analog ke TV digital

Transisi dari pesawat televisi analog menjadi pesawat televisi digital membutuhkan penggantian perangkat pemancar televisi dan penerima siaran televisi. Agar dapat menerima penyiaran digital, diperlukan pesawat TV digital. Namun, jika ingin tetap menggunakan pesawat televisi analog, penyiaran digital dapat ditangkap dengan alat tambahan yang disebut kotak konverter STB (Set Top Box).

Ketika menggunakan pesawat televisi analog, sinyal penyiaran digital akan dirubah oleh kotak konverter menjadi sinyal analog. Dengan demikian pengguna pesawat televisi analog tetap dapat menikmati siaran televisi digital. Pengguna televisi analog tetap dapat menggunakan siaran analog dan secara perlahan-lahan beralih ke teknologi siaran digital tanpa terputus layanan siaran yang digunakan selama ini. Proses transisi yang berjalan secara perlahan dapat meminimalkan risiko kerugian terutama yang dihadapi oleh operator televisi dan masyarakat.

Resiko tersebut antara lain berupa informasi mengenai program siaran dan perangkat tambahan yang harus dipasang tersebut. Sebelum masyarakat mampu mengganti televisi analognya menjadi televisi digital, masyarakat menerima siaran analog dari pemancar televisi yang menyiarkan siaran televisi digital.

Perpindahan dari sinyal analog ke sinyal digital sudah dilakukan di sejumlah negara maju beberapa tahun yang lalu. Di Jerman, proyek penggunaan sinyal digital dimulai sejak tahun 2003 di Berlin dan tahun 2005 di Muenchen. Sementara Perancis dan Inggris telah menghentikan secara total siaran televisi analog mereka. Di Amerika Serikat, melalui Undang-Undang Pengurangan Defisit tahun 2005 yang telah disetujui oleh Kongres, Setiap stasiun televisi lokal yang berdaya penuh diminta untuk mematikan saluran analog mereka pada tanggal 17 Februari 2009 dan meneruskan siaran dalam bentuk digital secara eksklusif. Sementara Jepang akan

memulai siaran televisi digital secara massal pada tahun 2011.

3.4.3. Kualitas TV digital

Gambar yang lebih baik penyiaran televisi digital menawarkan kualitas gambar yang sama dengan kualitas DVD, bahkan Stasiun-stasiun Televisi dapat memancarkan programnya dalam format 16:9 (widescreen) untuk ditampilkan pada Pesawat TV LCD/Plasma widescreen, sehingga memberikan pandangan yang lebih luas. Format penyiaran ini dinamakan Standard Definition (SD). Penyiaran Digital juga dapat disampaikan oleh Stasiun TV dalam format kualitas gambar yang lebih tinggi, atau dikenal dengan nama 'High Definition' (HD).

Suara yang lebih baik – TV digital juga menawarkan suara dengan kualitas CD Stereo, bahkan para Stasiun Televisi dapat memancarkan suara dengan Surround Sound (Dolby Digital™). Kualitas suara Surround yang dipadukan dengan format gambar HD akan memberikan penonton pengalaman terbaru dan terbaik dalam menonton televisi.

Konten-konten lainnya – seperti EPG (Electronic Programming Guide) atau Jadwal acara yang langsung dapat dipilih di pesawat televisi, Timer, Recorder, Games, dan informasi lainnya (tentu semuanya tergantung masing-masing Set Top Box).

Pemanfaatan Spektrum frekuensi menjadi optimal memungkinkan penggunaan adjacent channel. Kemampuan SFN (Single Frequency Network), sehingga penggunaan frekuensi menjadi sangat efisien. Pada satu kanal dimungkinkan diisi oleh beberapa Program televisi dan data secara multiplex. TV Digital memberikan peluang bagi munculnya industri/bisnis baru dibidang telekomunikasi dan media elektronik disamping peluang untuk industri peralatan maupun software.

3.5. Kelebihan TV Broadcast

3.5.1. Daya Jangkauan yang luas

Jangkauan siaran televisi semakin luas ketika UU Penyiaran memungkinkan adanya stasiun penyiaran lokal yang bisa didirikan di lokasi tertentu dalam wilayah Negara Republik

Indonesia (Pasal 31 ayat 5 UU Penyiaran No. 32 Tahun 2002). Hal ini didukung pula dengan harga televisi yang semakin murah, sehingga siaran televisi semakin terjangkau oleh masyarakat.

3.5.2. Selektifitas dan fleksibilitas

Televisi sering dikritik sebagai media yang tidak selektif (nonselective medium) dalam menjangkau audiennya, sehingga sering dianggap sebagai media lebih cocok untuk produk konsumsi massal. Televisi dianggap sebagai media yang sulit menjangkau segmen audien yang khusus atau tertentu. Namun sebenarnya televisi dapat menjangkau segmen audien tertentu tersebut karena adanya variasi komposisi audien sebagai hasil dari isi program, waktu siaran dan cakupan geografis siaran televisi. Siaran televisi menurut Willis Aldridge memiliki flexibility that's permits adaptation to special needs and interest (fleksibilitas yang memungkinkan penyesuaian terhadap kebutuhan dan kepentingan yang khusus). Dalam hal ini, pemasang iklan dapat membuat variasi isi pesan iklan yang disesuaikan dengan kebutuhan atau karakteristik wilayah setempat. Beberapa televisi nasional di Indonesia memungkinkan adanya 'local break' untuk diisi dengan iklan local sesuai dengan target audience dan segmen yang dituju.

3.6. Kelemahan TV Broadcast

3.6.1. Dapat dilihat dan didengar oleh kelompok yang relative lebih kecil

Bentuk dan ukuran televisi yang tidak portable menyebabkan media ini hanya bisa dilihat pada tempat tertentu dengan audience yang lebih sedikit. Sedangkan, harganya yang cukup mahal membuat tidak semua masyarakat memiliki media ini.

3.6.2. Tempat terbatas

Waktu untuk siaran program acara dan iklan memiliki waktu yang terbatas dan tidak bisa diperpanjang lagi. Apabila diperpanjang akan mempengaruhi kualitas program acara. Selain itu, PP No. 50 Th 2005, pasal 21 (5) menyatakan bahwa waktu siaran iklan

lembaga penyiaran swasta paling banyak 20 persen dari seluruh waktu siaran setiap hari.

3.7. Broadcast Video Standards

- NTSC (National Television Standards Committee)
Frame video terdiri dari 525 garis horisontal yang ditampilkan setiap 1/30 detik. Penggambaran dilakukan 2 kali penggambaran pertama adalah garis-garis yang bernomor ganjil dan penggambaran yang ke dua adalah garis-garis bernomor genap. Semuanya dilakukan dalam waktu 1/60 detik (60Hz)
- PAL (Phase Alternate Lines)
Frame Video terdiri dari 625 garis, memiliki frame rate 25 fps (frame rate per second), penggambaran dilakukan dalam waktu 1/50 detik (30Hz)
- SECAM (Sequential Color And Memory)
Memiliki spesifikasi sama dengan PAL, hanya dalam hal teknologi dasar dan metode broadcasting sangat berbeda jauh dengan PAL
- HDTV (High Definition Television)
Format ini memiliki 1200 garis horisontal dan memiliki aspect ratio 16:9 sedangkan yang lain memiliki aspect ratio 4:3

Video Terminology

- Clip : Merupakan materi sumber untuk pembuatan film, dapat berupa film, gambar, animasi, dan suara.
- Frame : Ukuran standar informasi dalam televisi, video dan film digital.
- Time Base : ukuran banyaknya frame yang dapat dimainkan dalam satu detik (fps)
- Hours:Minute:Second:Frame : digunakan untuk menggambarkan durasi sebuah film dalam format Jam:Menit:Detik:
- Frame Compression : Adalah proses pembuangan data atau restrukturisasi data untuk memperkecil ukuran file. Cara mencari ukuran file Audio kualitas CD Format WAV : $\text{sampling size}(16)/8 \times \text{sampling rate}(44.1) \times$

60 X jumlah stereo misalnya 2 MP3 : 1/12 X WAV

3.8. Komponen kotak televisi

Perangkat output gambar televisi saat ini menggunakan berbagai teknologi penampil seperti CRT, LCD, Plasma, DLP, maupun OLED. Sedangkan untuk terminal input tambahan bagi peranti keras lain, unit televisi juga dilengkapi dengan terminal input untuk DVD player, konsol permainan video dan alat pendengar personal. Terminal input lain yang juga kerap dijumpai termasuk RCA, mini-DIN, HDMI, SCART, dan D-terminal. Ada juga yang dilengkapi input untuk perekaman suara dan gambar dari acara TV. Sebagian unit TV mewah dilengkapi dengan port Ethernet untuk menerima data dari Internet, seperti nilai saham, cuaca, ataupun berita. Seluruh unit TV yang diproduksi sejak awal 1980-an juga dilengkapi dengan remote control inframerah untuk mengontrol saluran siaran, suara, kecerahan, kontras, warna, dll.

Multimedia adalah gabungan dari beberapa unsur yaitu teks, grafik, suara, video dan animasi yang menghasilkan presentasi yang menakjubkan. Disini dapat digambarkan bahwa multimedia adalah suatu kombinasi data atau media untuk menyampaikan suatu informasi sehingga informasi itu tersaji dengan lebih menarik. Unsur-unsur multimedia yaitu teks, grafik atau gambar, suara, video dan animasi. Teks adalah kombinasi huruf yang membentuk satu ayat atau perkataan yang menerangkan atau membicarakan suatu topik dan topik ini dikenal sebagai informasi berteks. Teks dapat disajikan dengan berbagai bentuk model dan ukuran huruf atau font.

Grafik atau Gambar adalah “sebagai garis, bulatan, kotak, bayangan, warna dan sebagainya yang dibina dengan menggunakan program melukis”. Menurut Agnew dan Kellerman (1996). Dengan adanya grafik

penyampaian sebuah informasi akan lebih menarik dan efektif, grafik merupakan rumusan maklumat dalam bentuk visual.

Suara adalah sembarang bunyi dalam bentuk digital seperti musik, narasi dan sebagainya. Suara sendiri juga meningkatkan daya tumpuan dan daya tarikan, dengan tambahan suara yang terproses dan tambahan sound efek generator maka suara yang dihasilkan akan ditampilkan dengan begitu mempesona dan memukau pendengarnya.

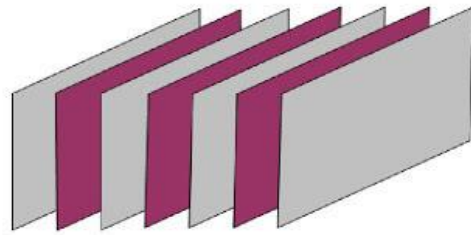
Video adalah “media digital yang menunjukkan susunan atau urutan gambar-gambar dan memberikan ilusi, gambaran serta fantasi kepada gambar yang bergerak”. Menurut Agnew dan Kellerman (1996). Video menyediakan satu kaedah penyaluran informasi yang amat menarik dan live. Video merupakan sumber atau media yang paling dinamik serta efektif dalam menyampaikan suatu informasi. Animasi adalah “paparan urutan lakaran yang setiap satunya terdapat sedikit perbezaan untuk menghasilkan satu pergerakan secara berterusan” menurut Simon 1995: 134. Animasi akan sangat menarik perhatian untuk menghilangkan kejenuhan yang monoton.

3.9. Pengertian Resolusi dan Frame

Resolusi adalah jumlah pixel atau picture element yang tersusun dalam sebuah gambar digital. Resolusi ditentukan dengan jumlah dan kumpulan piksel yang membentuk gambar foto. Kuantitas dot atau titik dalam bidang gambar sangat menentukan kualitas gambar.

Frame adalah satuan terkecil dalam video. Pada program Flash, frame diumpamakan seperti kertas HVS yang telah digambar, dan contoh apabila framenya kita perpanjang sebanyak 5 frame, maka diumpamakan seperti 5 kertas HVS dengan gambar yang sama, apabila kita merubah gambar salah satu frame,

maka frame yang lain akan mengikuti perubahan gambar tersebut, karena frame tidak dapat berdiri sendiri.



Broadcast adalah suatu proses pengiriman sinyal ke berbagai lokasi secara bersamaan baik melalui satelit, radio, televisi, komunikasi data pada jaringan dan lain sebagainya, dan bisa juga didefinisikan sebagai layanan server ke client yang menyebarkan data kepada beberapa client sekaligus dengan cara paralel dengan akses yang cukup cepat dari sumber video atau audio.

Standar Broadcast

PAL

NTSC

HD DVD/ DVD

Broadcast Type Map



PAL adalah sebuah encoding berwarna yang digunakan dalam televisi broadcast. PAL singkatan dari “Phase Alternating Line” digunakan untuk garis alternasi fase. PAL terdiri dari 625 baris dan ditayangkan sebanyak 25 frame dalam setiap satu detik (fps). System ini digunakan di seluruh dunia kecuali kebanyakan negara di Amerika, karena di Amerika menggunakan system NTSC. Sistem Broadcast PAL dikembangkan di

Jerman oleh Walter Bruch, pada tahun 1967. PAL termasuk standar kedua dalam system televisi broadcast.

3.10. Jenis-jenis PAL: PAL B/G/D/K/I

Standar televisi PAL umumnya menggunakan 625 garis dan 25 fps. Negara yang menggunakan PAL B/G hampir semua Negara di Eropa Barat, PAL I digunakan di Inggris, Irlandia, Hongkong, dll. Untuk PAL D/K digunakan di negara-negara Eropa Selatan, dan untuk standard PAL D khusus dipakai oleh China. PAL B/G/D/K/I menggunakan modulasi frekuensi dan modulasi video ditransmisikan menggunakan modulasi negatif AM untuk informasi suaranya. Indonesia menggunakan PAL B yang mengalokasikannya membutuhkan lebar bandwidth 7 MHz.

a. PAL M (Standar televisi Brazil)

PAL yang digunakan di negara Brazil menggunakan 525 garis dan 29.97 fps. Hampir semua negara yang menggunakan PAL M sama halnya menggunakan NTSC. Dan kebanyakan negara-negara yang menggunakan PAL M cenderung menggunakan NTSC karena kalau dilihat dari PAL M dengan NTSC sama. PAL M untuk informasi suaranya menggunakan modulasi frekuensi dan untuk modulasi videonya ditransmisikan menggunakan modulasi negatif AM.

b. PAL Nc (Standar televisi Argentina)

PAL Nc (PAL kombinasi N), untuk negara Argentina menggunakan 625 garis per 50 Hertz. PAL Nc untuk informasi suaranya menggunakan modulasi frekuensi dan untuk modulasi videonya ditransmisikan menggunakan modulasi negatif AMPAL N (Standar televise Uruguay)

c. PAL N (PAL kombinasi N)

Untuk negara Uruguay menggunakan 625 garis per 50 Hertz. Di negara Uruguay biasanya menggunakan juga PAL DVD yaitu televise dengan menggunakan DVD langsung dalam siarannya. PAL N untuk informasi suaranya menggunakan modulasi frekuensi dan untuk modulasi videonya ditransmisikan menggunakan modulasi negatif AM.

d. PAL L

PAL L untuk informasi suaranya menggunakan modulasi frekuensi dan untuk modulasi videonya ditransmisikan menggunakan modulasi positif AM. Penggunaan PAL L sama halnya dengan menggunakan standar televisi SECAM yaitu menggunakan 625 garis/50Hertz dan menggunakan 15.625 kHz kecepatan garisnya. Penggunaan televisi PAL L ini tidak untuk televisi nasional tetapi digunakan untuk televisi jaringan di hotel.

3.11. NTSC

NTSC (National Television Systems Committee) adalah standard untuk transmisi televisi analog di Amerika Serikat dan beberapa negara di dunia, termasuk beberapa negara, diantaranya Samoa Amerika, Antigua dan Barbuda, Aruba, Bahama, Barbados, Belize, Bermuda, Bolivia, British Virgin Islands, Kanada, Cayman Islands, Chile, Kolombia, Kosta Rika, Kuba, Diego Garcia, Dominika, Republik Dominika, Ekuador, El Salvador, Fiji, Grenada, Guam, Guatemala, Guyana, Haiti, Honduras, Jamaika, Jepang, Kepulauan Leeward, Kepulauan Marshall, Meksiko, Mikronesia, Atol Midway, Montserrat, Myanmar, Antillen Belanda, Nikaragua, Kepulauan Mariana Utara, Palau, Panama, Peru, Filipina, Samoa, Korea Selatan, St Kitts dan Nevis, St Lucia, St Vincent dan

Grenadines, Suriname, Taiwan, Trinidad dan Tobago, AS Virgin Islands, dan Venezuela.

NTSC dibangun pada tahun 1953 oleh National Television Systems Committee. NTSC mendefinisikan standard video yang menyediakan 482 garis resolusi vertical dan 16 juta warna. NTSC mentransmisikan 525 garis, tetapi beberapa garis digunakan untuk sync, vertical retrace, dan closed captioning.

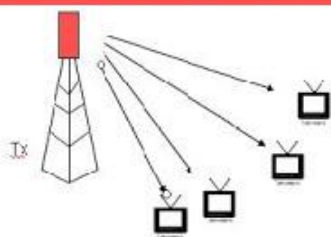
Berbeda halnya dengan PAL, NTSC membagi 25 baris per frame dan sebanyak 30 frame dalam satu detiknya atau 29,97 frame perdetik (fps). NTSC melakukannya dengan memberikan 59,94 setengah-interlaced frame/detik.

4. SISTEM TRANSMISI BROADCAST

4.1. Transmisi Terrestrial Broadcasting

Sistem transmisi terrestrial broadcasting adalah sistem transmisi yang rambatan sinyalnya merambat diatas permukaan bumi. sistem ini biasanya berada dipertanian dimana dengan kepadatan penduduk yang banyak. Sistem transmisi terrestrial broadcasting biasanya terdiri dari beberapa peralatan yang berperan penting yaitu:

GELOMBANG RADIO BROADCAST



80: Dokumen-dokumen yang diunggah ke situs ini adalah milik pribadi. Pengguna dilarang keras untuk mendistribusikan atau menyalin dokumen ini tanpa izin dari penulis. Dokumen ini adalah milik pribadi.

- Perangkat Router yaitu perangkat yang terdiri dari beberapa peralatan yang berfungsi sebagai koreksi audio visual. Perangkat ini terdiri dari beberapa peralatan, yaitu: Audio prosesor, Video prosesor, TBC (Time Base Corector), VDA (Video distribution amplifier), ADA (Audio Distribution Amplifier),

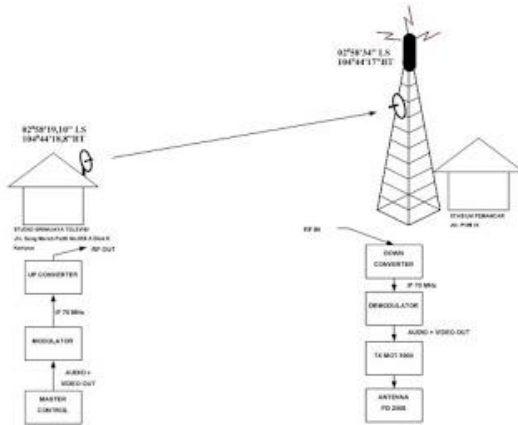
Vectorscope, Videoscope, ham braker, monitor dll

- Perangkat Transmitter yaitu peralatan yang berfungsi memancarkan sinyal audio video, Perangkat Transmitter yang dipakai saat ini adalah perangkat transmitter analog teresterial dimana perangkat ini masih menggunakan sistem analog, tetapi kedepan ada wacana dari pemerinth yang dibawah naungan kementrian komunikasi dan informatika akan diadakan migrasi sistem transmisi dari analog menjadi digital teresterial, dalam transmitter terdiri dari peralatan-peralatan yaitu; Up Converter, Down Converter, Modulator audio, Modulator video, Power Amplifier, Power Combiner, Feeder, dammiload, power splitter, beach feeder, Antenna dll

4.2. Transmisi terrestrial radio link (microwave)

Apabila letak antara ruang Master Control Room dengan Stasiun transmisi berjauhan maka agar sinyal bisa menjangkau stasiun transmisi diperlukan suatu alat penghubung yaitu Radio link, Fiber optic atau satelit sesuai dengan kondisi dan letak stasiun transmisi, apabila stasiun transmisi bisa dijangkau dengan radio link atau microwave maka cukup menggunakan radio link tapi apa bila tidak lagi bisa dijangkau dengan radio link maka kita gunakan alternatif lain yaitu via satlit.

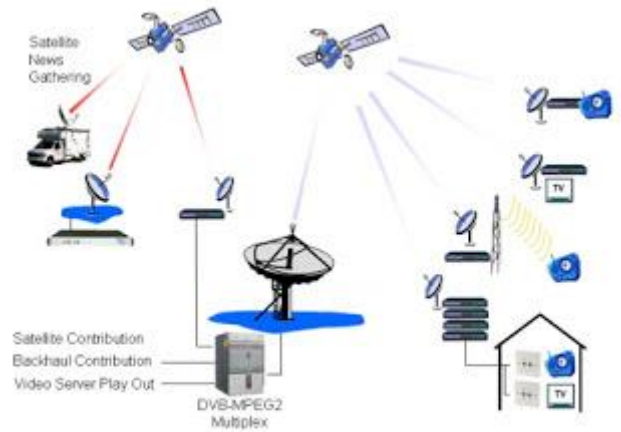
Transmisi terrestrial radio link atau microwave adalah sistem transmisi point to point dimana terdiri dari perangkat pengirim atau Tx dan perangkat penerima atau Rx. kedua perangkat ini harus berada dalam satu garis pandang atau tidak terdapat penghalang antara sisi kirim dan sisi terima atau dalam istilah telekomunikasi disebut dengan Line Of Sigh



Sistem transmisi radio link terdiri dari beberapa komponen peralatan yaitu: up-converter, down converter, power amplifier, local osilator, modulator, demodulator dan antenna.

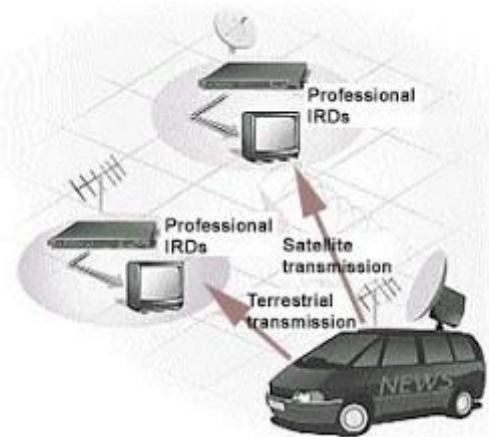
4.3. Transmisi Satelit Broadcasting

Sistem transmisi ini digunakan untuk penerimaan siaran didaerah-daerah yang tidak terjangkau oleh sinyal teresterial walau pun sistem transmisi satelit dapat menjangkau seluruh daerah bumi selama masih dalam coverage area atau masih dalam jangkauan satelit. Transmisi satelit adalah menggunakan satelit sebagai repeater dimana satelit diorbitkan di orbitnya mengelilingi rotasi bumi satelit diorbitkan pada ketinggian 36.000 km diatas permukaan bumi, dalam transmisi satelit terdiri dari dua ruas transmisi yaitu ruas angkasa dan ruas bumi dimana ruas angkasa adalah dimana tempat diorbitkan satelit dan ruas bumi dimana terdapat stasiun bumi. Dalam transmisi satelit sinyal dipancarkan dari stasiun bumi menuju satelit dan dari satelit sinyal dipantulkan kembali ke stasiun bumi lainnya, dalam hal ini bisa terjadi transmisi poin to point atau point to multi point tergantung fungsinya.



4.4. Satelit News Gathering (SNG)

Satelit news gathering adalah perangkat Up-Link portable (sebuah piranti telekomunikasi yang dapat dengan mudah dipindah-pindahkan dari suatu tempat ketempat yang lain dan mudah untuk di instalasi, atau secara harafiah dapat diartikan sebagai pengepul berita melalui satelit walaupun tidak selamanya SNG hanya untuk keperluan pemberitaan.



4.5.MSC (Master Control Room)

Master Control Room (MCR) Televisi atau disebut juga ruang kendali siaran televisi merupakan ruangan yang berisikan perangkat teknis utama penyiaran dalam mengontrol segala proses siaran stasiun televisi. MCR menjadi pusat dari segala kegiatan produksi siaran yang ada di stasiun penyiaran televisi. MCR sangat penting karena semua materi

siaran baik acara secara langsung (live) maupun rekaman di studio, atau kejadian yang langsung dari suatu lokasi di luar studio melalui OB Van atau mobil siaran, harus melalui MCR terlebih dahulu, sebelum akhirnya dipancarkan ke satelit. Materi siaran berupa iklan, logo stasiun televisi, program-program acara, running text dan sebagainya, semuanya telah disiapkan di MCR untuk ditayangkan.

4.6. Sistem MCR Televisi Broadcast

MCR menjadi pusat pengaturan semua tayangan program dan iklan. MCR juga dapat dikatakan tempat pengontrolan keluar dan masuknya sumber. Terdapat tujuh bagian dalam sistem MCR Televisi Broadcast.

a. Video Tape Recording (VTR) Material Room

Bagian ini merupakan tempat penyediaan materi-materi program siaran yang berbentuk tape atau kaset siap tayang seperti sinetron, program non-drama. VTR berfungsi merekam dan melihat rekaman pada proses produksi, dapat juga digunakan untuk meng-capture (mengubah rekaman dari kaset pita ke digital). Format yang digunakan, antara lain VHS, S-VHS, dan MiniDV. Kaset-kaset tersebut di barcode atau dikomputerisasikan sehingga terdapat pembagian segmen untuk sebuah program acara. Kemudian setelah dibagi, di input ke Flexicart atau mesin pemutar materi program[3]. Misalnya suatu program sinetron akan tayang pada tanggal 7 November pukul 7 malam, dengan durasi 64 menit dan akan dibagi menjadi lima segmen untuk Running File program tersebut. Selain membagi segmen program, bagian VTR juga menyuplai keperluan materi iklan. Apabila ada materi iklan yang tidak sesuai dengan format yang ada pada ruangan VTR, maka materi kaset tersebut akan diubah menjadi materi yang siap

tayang. Kebanyakan stasiun televisi saat ini, sudah meminta perusahaan iklan yang ingin memasuki iklan, agar memasukkan format iklan yang sesuai.

b. Studio

Studio merupakan tempat untuk memproduksi dan menyuplai program-program stasiun televisi. Proses produksi di studio harus terkoneksi dengan MCR. Ketika program acara diproduksi di studio, MCR menjadi penting untuk mengatur jalannya produksi. Video dan audio akan dikirim ke MCR. Produksi program di studio dapat secara live (langsung disiarkan ke pemirsa) misalnya program musik, olahraga, dan berita ataupun secara recording (program acara direkam terlebih dahulu atau dikenal dengan taping). Di dalam studio terdapat beberapa sistem yang terintegrasi yaitu audio (system mixer), video (system camera), pencahayaan (system lighting) dan seni (art design).

c. Siaran Langsung (Live Event)

Siaran langsung merupakan suatu proses produksi yang sesuai dengan kenyataan saat itu sehingga apa yang dilihat di televisi pemirsa merupakan gambaran nyata baik waktu maupun lokasi. Siaran langsung memiliki risiko kegagalan baik masalah teknis maupun operasional. Siaran langsung mempunyai slot waktu program yang sulit diprediksi ketepatan selesainya, sehingga seandainya acara langsung gagal, otomatis mengganggu runtutan acara berikutnya.

d. Presentasi

Presentasi merupakan pengendali utama sebuah siaran berlangsung. Bagian ini merupakan pengatur waktu baik kapan program acara on air (berupa live atau taping) maupun waktu iklan atau komersial akan

ditayangkan[6]. Selain itu, bagian presentasi juga bertugas mengatur naik atau turunnya logo televisi, running text. Sistem presentasi memiliki main switcher atau switcher utama yang saling terhubung dengan computer control switcher dan computer control superimposed. Switcher merupakan alat untuk memilih satu gambar dari berbagai sumber untuk disiarkan atau direkam. Untuk sumber lainnya seperti logo, running text, bumper, dan sebagainya juga akan masuk ke main switcher.

e. Master Control Console

Bagian ini sebagai pemantau alur sinyal audio dan video. Master control console sebagai penyangga utama penyelenggaraan siaran, membagi sinyal input ke bagian lain (studio, presentasi, transfer room), koordinasi utama saat siaran langsung.

f. Ruang Transfer (Transfer room)

Ruang transfer atau transfer room disebut juga sebagai bagian rekam atau recording. Bagian transfer memberikan input untuk materi siaran yang siap tayang. Bagian transfer dapat merekam materi live atau siaran tunda, merekam acara off air (hasil on air yang sudah ke masyarakat) guna keperluan saksi ke pemasangan iklan (Broadcast On Air Whitness). Bagian transfer sebagai perekam materi acara yang belum berformat digital.

g. Transmisi Up-link

Ruang transmisi merupakan bagian yang menyiarkan sinyal-sinyal audio dan video ke masyarakat. Bagian ini berhubungan dengan frekuensi, daya pancar transmitter, gelombang pemancar, coverage area pancaran stasiun televisi, perizinan alokasi frekuensi dengan departemen perhubungan dan lain-lain.[8]. Dalam penyiaran televisi, transmisi sebagai

pemancar gelombang elektromagnetik dengan dua tipe, yaitu pola penyiaran tatap muka langsung (line off sight) dan pola satelit uplink dan downlink. Line off sight menggunakan gelombang pendek (microwave) yang biasanya untuk keperluan stasiun relay dalam kota (TX Site). Satelit uplink dan downlink menggunakan media satellite repeater untuk keperluan televisi daerah (TX Relay).

4.7. Hubungan Master Control Room ke Pemancar

Program siaran yang siap ditayangkan ke pemirsa dari MCR disalurkan ke stasiun-stasiun pemancar pusat maupun relay. Penyaluran program siaran televisi dilakukan melalui transmission line, microwave, satellite.

Transmission line, menggunakan kabel koaksial atau serabut optik. Program dari MCR disalurkan ke pemancar dalam satu kompleks dengan jarak yang dekat.

Microwave, menggunakan frekuensi radio gelombang mikro. Program dari MCR disalurkan ke pemancar dari lokasi yang berbeda dengan jarak yang cukup jauh. Transmisi microwave biasanya digunakan untuk live event dari lapangan ke studio, atau untuk backup dari studio ke stasiun relay terdekat. Satellite, menggunakan frekuensi radio gelombang mikro. Program dari MCR disalurkan lokasi yang berbeda dengan jarak yang sangat jauh. Satellite merupakan transmisi dari studio ke stasiun relay di seluruh Indonesia.

4.8. Transmisi Satelit

Transmisi satelit menjadi penting dalam penyiaran televisi. Ada dua terminal melengkapi sistem satelit, terminal pertama untuk mengirimkan signal transmisi ke satelit (uplink) dan terminal kedua mengurus penerimaan signal dari satelit (downlink) atau

DAFTAR PUSTAKA

1. Askurifai Baksin, Jurnalistik televisi, 2006, Simbiosis Rekatama Media. Bandung.
2. A. Ius Yudo Triartanto, Broadcasting Radio, april 2010, Pustaka Book Publisher. Yogyakarta.
3. Riswandi, Dasar-dasar Penyiaran, 2008, Graha Ilmu, Yogyakarta
4. Eva Arifin, Broadcasting to be Broadcaster, 2010, Graha Ilmu. Yogyakarta
5. Drs. Tommy Suprpto, MS., Berkarier di bidang Broadcasting, 2006, MediaPressindo. Yogyakarta