

PERENCANAAN SISTEM PEMANCAR PADA STASIUN TV MQTV (CH 60) UNTUK WILAYAH SIARAN BANDUNG

(TRANSMITTER SYSTEM PLANNING ON MQTV TV STATION (CH 60) FOR BANDUNG AREA BROADCASTING)

Aryadipa Agustian¹, Budi Prasetya², Bambang Setia Nugroho³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Pada umumnya studio TV lokal tidak menempati lokasi yang sama dengan stasiun pemancarnya, maka dari itu stasiun TV lokal memerlukan sistem transmisi yang handal untuk mengirimkan bahas siaran dari studio ke stasiun pemancar. Selain itu, dalam penyiarannya stasiun pemancar TV lokal diusahakan dapat memberikan layanan siaran dengan kualitas yang baik. Akan tetapi karena kondisi topografi yang tidak rata, dimana banyak terdapat bukit/gunung dan palung, maka dibutuhkan perencanaan sistem yang baik untuk dapat mengatasinya. Hal-hal inilah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini, dengan mengambil studi kasus perencanaan sistem pemancar pada stasiun TV MQTV yang menempati channel 60 untuk wilayah siaran Bandung. Dimana pada sistem transmisi antar studio dengan stasiun pemancar yang menggunakan sistem komunikasi digital radio microwave link line-of-sight (LOS), dan pada sistem transmisi stasiun pemancar TV yang berupa sistem komunikasi broadcasting TV analog. Dalam Tugas Akhir ini diberikan gambaran bagaimana konfigurasi sistem pemancar pada stasiun TV MQTV. Kemudian diterangkan bagaimana proses perencanaan yang dilakukan hingga didapat hasil penerimaannya (RSL dan field strength). Lalu hasil perencanaan ini akan dievaluasi dengan mengikut sertakan hasil pengukuran di beberapa lokasi wilayah siaran Bandung. Terakhir mengevaluasi performansi hasil perencanaan yang meliputi RSL dan BER pada sistem komunikasi microwave link, serta kuat medan terima dan S/N pada sistem transmisi siaran TV. Dari hasil perencanaan diketahui bahwa pada sistem komunikasi microwave link dengan availability sebesar 99,999% dan BER < 10⁻¹⁰, maka dibutuhkan daya pancar sebesar 11,57 dBm. Sedangkan pada sistem transmisi siaran TV diketahui bahwa dengan daya pancar sebesar 2,5 kW dan gain antenna sebesar 18,2 dB, maka berdasarkan hasil perhitungan sudah dapat memenuhi standart kuat medan terima minimum (70 dBμV/m) untuk wilayah siaran Bandung. Tapi berdasarkan hasil pengukuran masih terdapat beberapa lokasi mendapat kuat medan terima di bawah standart. Oleh karena itu, dari hasil rekonfigurasi diketahui bahwa dibutuhkan daya pancar minimal 5 kW dan gain antenna kurang lebih 20 dB.

Kata Kunci : -

Telkom
University

Abstract

Generally, studio of Local TV do not take possession of same place with its transmitter station, hence from is station of Local TV need reliable transmission system to deliver broadcast matter from studio to transmitter station. In others side, station of local TV transmitter in its broadcasting of afforded to earn to give broadcast service with good quality. However since topography condition which scraggly, where have a lot of hill and gasket, hence be required system planning which good to earning to overcome it. This things being discussed in this Final Project, by taking study case of transmitter system planning at station TV of MQTV who possession of channel 60 for region of broadcast Bandung. Where at transmission system usher studio with transmitter station using digital communications system of radio microwave link line-of-sight (LOS), and at system transmission of transmitter station TV which in the form of system of communications of Analogous broadcasting TV. In this Final Project to give illustration of transmitter system configuration at station TV of MQTV. Then explained how done planning process till be got acceptance result (RSL and field Strength). Then the result of this planning will be evaluated by participating measurement result of some regional location of broadcast Bandung. Finally evaluate performance the result of planning covering RSL and BER at communications system of microwave link, and also the field strength accepted and S/N of system transmission broadcast TV. From planning result known that at system of communications of microwave link with availability of equal to 99,999% and BER < 10⁻¹⁰, hence be required by power of equal to 11,57 dBm. Whereas at system of transmission of broadcast TV known that with power equal to 2,5 kW and gain antenna equal to 18,2 dB, hence pursuant to calculation result have earned to fulfill strong standard field accepted minimum (70 dB μ V/m) for region of broadcast Bandung. But pursuant to measurement result still there are some location get receive field strength below standard. Therefore, from result reconfiguration known that to be required a power minimize 5 kW and gain antenna; more or less 20 dB.

Keywords : -

A large, light grey watermark of the Telkom University logo, consisting of a stylized 'U' and the text 'Telkom University'.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan makin berkembangnya teknologi komunikasi, kebutuhan masyarakat akan informasi dan juga hiburan semakin meningkat. Televisi sebagai salah satu media informasi sekaligus hiburan merupakan salah satu teknologi yang menjadi pilihan utama masyarakat. Oleh karena itu, beberapa tahun belakangan ini semakin banyak berdiri stasiun TV baru, terutama stasiun TV lokal.

Stasiun TV yang baik dapat dinilai dari kualitas layanan siaran (*service broadcasting*) yang diberikan dapat memenuhi kualitas sinyal TV standart. Akan tetapi penerimaan sinyal TV yang berupa sinyal gambar (*video*) dan suara (*audio*) akan terganggu bila TV tersebut melayani wilayah siaran dengan kondisi topografi yang tidak rata, dimana banyak terdapat bukit/gunung dan palung. Oleh karena itu, diperlukan suatu perencanaan yang baik untuk dapat mengatasi masalah ini, agar penerimaan pada wilayah yang dilayanani dapat memenuhi standarisasi penyiaran TV.

Selain itu, pada umumnya studio TV dengan stasiun pemancarnya tidak menempati lokasi yang sama, maka dari itu stasiun TV memerlukan sistem transmisi yang handal untuk dapat mengirimkan hasil rekaman dari studio ke stasiun pemancar.

Hal inilah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini. Dengan mengambil studi kasus pada perencanaan sistem pemancar pada stasiun TV MQTV yang menempati kanal (*channel*) 60 UHF untuk wilayah siaran Bandung. Dimana dalam perencanaan sistem transmisi antara studio dan stasiun pemancarnya menggunakan sistem transmisi *microwave radio link*. Sedangkan untuk stasiun pemancarnya menggunakan sistem transmisi siaran TV analog.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini diantaranya adalah untuk:

1. Merencanakan sistem pemancar stasiun TV MQTV, yang meliputi sistem transmisi *microwave radio link* digital dan sistem transmisi siaran TV analog.

2. Memberikan gambaran tentang kondisi topografi dari wilayah perencanaan Kabupaten Bandung, dimana kondisi ini dapat mempengaruhi sinyal penerimaan.
3. Memberikan informasi kepada MQTV mengenai penerimaan *field strength* pada titik *sample* yang ditentukan melalui hasil perhitungan maupun data pengukuran.
4. Dapat memberi masukan kepada MQTV berupa hasil evaluasi dan analisa dari sistem yang telah direncanakan dan perbaikan yang diperlukan.

1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada Tugas Akhir ini intinya adalah bagaimana melakukan perencanaan sistem pemancar MQTV untuk wilayah siaran Bandung. Hal-hal yang termasuk diantaranya adalah:

1. Konfigurasi dan kompilasi data awal sistem transmisi *microwave link* digital antara studio dengan stasiun pemancar MQTV
2. Melakukan *site planning* dengan menggambarkan *path profile* untuk menentukan tinggi antena sistem transmisi *microwave link* digital.
3. Pemilihan spesifikasi perangkat dan perhitungan *power link budget* sistem transmisi *microwave link* digital.
4. Konfigurasi dan kompilasi data awal sistem transmisi siaran TV analog pada stasiun pemancar MQTV.
5. Melakukan *site planning* dengan membuat model topografi untuk wilayah perencanaan siaran TV MQTV, yaitu kabupaten Bandung, yang diwakilkan oleh arah beberapa mata angin.
6. Pemilihan spesifikasi perangkat dan perhitungan *power link budget* untuk mengetahui penerimaan *field strength* pada pemirsa.
7. Melakukan evaluasi performansi hasil perencanaan pada sistem transmisi *microwave link* digital dan sistem transmisi siaran TV.
8. Mencari data pengukuran penerimaan *field strength* dari transmisi siaran MQTV di wilayah Bandung.
9. Melakukan analisa performansi secara keseluruhan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas akhir ini, dengan maksud agar pembahasan lebih terarah maka diperlukan batasan masalah. Batasan-batasan tersebut antara lain:

1. Tidak membahas proses yang terjadi pada *baseband* (proses encoder/ADC dan decoder/DAC).
2. Parameter yang digunakan pada kompilasi data awal sistem dan spesifikasi perangkat yang digunakan dalam perhitungan *power link budget* merupakan data dan spesifikasi yang dimiliki stasiun MQTV saat Tugas Akhir ini dibuat.
3. Untuk menggambarkan *path profile* dan menentukan tinggi antenna pada sistem transmisi *microwave link* digital sehingga membuah komunikasi menjadi LOS, maka digunakan bantuan *software PROFIL SAT*.
4. Pemodelan wilayah layanan dilakukan dengan cara mengambil titik *sample* lokasi setiap 1 km dari antenna pemancar dalam wilayah layanan yang direncanakan, dimana setiap titik tersebut diberi informasi ketinggian. Untuk sumber pemodelannya diambil dari peta digital yang terdapat pada *google earth* dan/atau peta analog dari Bakosurtanal.
5. Prediksi hasil penerimaan *field strength* pada titik *sample* dihitung menggunakan perumusan yang terdapat pada buku *Fundamentals of Digital Television Transmission*, bab 8 (*Radio-Wave Propagation*), dimana redaman yang diperhatikan adalah redaman *free-space*, *ground reflections*, dan *diffraction*.
6. Data hasil pengukuran merupakan data saat kondisi perangkat pemancar yang dimiliki MQTV sekarang, yaitu daya pancar 2,5 kW dan gain antenna 18,2 dB serta redaman saluran transmisi $\pm 1,411$ dB.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi literatur dari buku-buku penunjang dan situs internet yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas.
2. Studi lapangan untuk mengetahui konfigurasi dan data-data teknis yang digunakan stasiun MQTV, serta untuk mengetahui proses perencanaan pembangunan stasiun MQTV.

3. Observasi wilayah perencanaan dengan merujuk pada peta analog Bakosurtanal dan/atau peta digital yang didapat dari *google earth* untuk mengetahui keadaan topografi wilayah perencanaan.
4. Melakukan pengukuran penerimaan *field strenght* di wilayah Bandung.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II. DASAR TEORI

Berisi dasar teori dan pendukung mengenai komunikasi radio dan rekayasa radio, terutama untuk perencanaan sistem komunikasi radio *microwave link* LOS sinyal digital, maupun sistem transmisi siaran TV analog pada stasiun pemancar TV. Selain itu, dibahas juga beberapa parameter kualitas sinyal dan standarisasi yang digunakan.

BAB III. PERENCANAAN SISTEM PEMANCAR MQTV

Berisi tahap-tahap perencanaan sistem pemancar MQTV, yang terdiri dari konfigurasi dan inisialisasi/kompilasi data awal sistem, *Site planning*, Pemilihan spesifikasi perangkat dan *Power link budget* baik sistem komunikasi radio *microwave link* LOS sinyal digital, maupun sistem transmisi siaran TV analog pada stasiun pemancar TV.

BAB IV. EVALUASI DAN ANALISA HASIL PERENCANAAN

Berisi evaluasi hasil perencanaan dan analisa performansi secara keseluruhan yang membandingkan hasil perencanaan dan pengukuran.

BAB V. PENUTUP

Berisi kesimpulan akhir dan saran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Untuk sistem transmisi *microwave radio link* digital

- 1) Diketahui bahwa dengan daya pancar sebesar 1 watt (30 dBm) dan diameter antenna 0,6 m (31,75 dB), untuk jarak *end-to-end* antara studio-stasiun pemancar MQTV sejauh 6,33 km dan Bit Rate yang ditransfer mencapai 10 Mbps, maka didapat $RSL = -56,426 \text{ dBm} > \text{threshold} = -80,821 \text{ dBm}$ dan $FM_s = 5,965 \text{ dB} \ll FM_r = 24,396 \text{ dB}$. Sehingga menghasilkan kinerja sistem dengan BER mencapai 0 (nol) dan availability mencapai 99,99998%. Ini menunjukkan bahwa perencanaan awal sistem terlalu bagus, oleh karena itu perlu rekonfigurasi sistem.
- 2) Dari hasil rekonfigurasi diketahui bahwa untuk mendapatkan hasil yang optimum, maka sistem membutuhkan daya pancar minimal sebesar 14,57 dBm dengan diameter antenna pemancar/penerima tetap 0,6 m.

Untuk sistem transmisi siaran televisi analog

- 3) Dengan tinggi antenna 80 m, diketahui bahwa prediksi jarak jangkauan pada masing-masing arah adalah 14 - 15 km pada arah Timur, 39 - 40 km pada arah Tenggara, 35 - 36 km pada arah Selatan, 31 - 32 km pada arah Barat Daya dan 55 - 56 km pada arah Barat. Jarak jangkauan ini sudah melebihi jarak jangkauan yang diinginkan pada setiap titik tes point.
- 4) Dengan daya pancar sebesar 2,5 kW, redaman saluran transmisi 1,411 dB dan gain antenna total sebesar 18,2 dB, maka didapat ERP sebesar 20,768 dBK untuk sinyal *video* dan 7,768 dBK untuk sinyal *audio*. Dengan ERP seperti ini, kuat medan yang diterima pada titik-titik *sample* masih di atas batas minimum sebesar 70 dB μ V/m untuk sinyal video, selama tidak ada *obstacle* yang menghalangi penerima.
- 5) Dari hasil hasil pengukuran di beberapa lokasi, diketahui bahwa masih terdapat lokasi yang menerima daya di bawah standart yang ditentukan. Hal ini terjadi karena adanya penghalang berupa bangunan dan sejenisnya yang menghalangi gelombang ke antenna penerima.

- 6) Dari perbandingan hasil perhitungan yang dilakukan pada beberapa lokasi pengukuran diketahui bahwa selisih antara keduanya < 20 dB, selisih ini dijadikan redaman koreksi yang harus diatasi. Sehingga sistem perlu rekonfigurasi.
- 7) Hasil rekonfigurasi didapat bahwa ERP minimum yang harus dipenuhi pemancar MQTV untuk melayani Bandung adalah sebesar 24,654 dBK.

5.2 Saran

- 1) Pengukuran kuat medan siaran TV perlu dilakukan lebih banyak lagi, agar perbandingan nilai dari hasil pengukuran dan perhitungan lebih akurat lagi. Terlebih pada daerah Barat dari pemancar yang belum dilakukan pengukuran pada Tugas Akhir ini.
- 2) Pada Tugas Akhir ini penulis menyarankan kepada pemirsa MQTV untuk menggunakan antena TV UHF dengan penguatan hingga 15 dB. Sedangkan untuk stasiun TV MQTV, disarankan untuk menambah daya pancar menjadi 5 kW dan gain antena menjadi sekitar 20 dB (dengan teknik seperti yang dijelaskan pada subbab 4.2.3), agar dapat menanggulangi redaman yang diakibatkan fluktuasi sinyal dan keadaan penerimaan yang banyak terdapat *obstacle*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ABA, *Technical Planning Parameters and Methods for Terrestrial Broadcasting*, Australian Broadcasting Authority,
- [2] Astuti, Rina P., *Diktat Kuliah Rekayasa Radio*, Jurusan Teknik Elektro-STT Telkom, Bandung, 2005.
- [3] Collins, Gerald W., *Fundamental Of Digital Television Transmission*, John Wiley & Sons, Inc., 2001.
- [4] Digital television techniques – Lecture 5, www.abo.fi/~jbjorkqv/digitv.
- [5] Efendi, Rustam, *Desain Jaringan Gelombang Mikro Digital*, Laboratorium Gelombang Mikro, STT Telkom, Bandung, Maret 2004.
- [6] Freeman, Roger L., *Radio System Design for Telecommunications*, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., 1997.
- [7] Freeman, Roger L., *Telecommunications Transmission Handbook*, Fourth Edition, Prentice Hall International, Inc., 1997.
- [8] Haykin, Simon, *Analog & Digital Communications*, John Wiley & Sons, Inc., 1989.
- [9] Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 76 Tahun 2003, *Rencana Induk (Master Plan) Frekuensi Radio Penyelenggaraan Telekomunikasi Khusus Untuk Keperluan Televisi Siaran Analog Pada Pita Ultra High Frequency (UHF)*, Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2003.
- [10] MPEG-2 Overview, <http://erg.abdn.ac.uk/research/future-net/digital-video/mpeg2-dec.html>.
- [11] Recommendation BT.417-4, *Minimum Field Strengths For Which Protection May Be sought In Planning A Television Service*, Internasional Telecommunication Union, 1992.
- [12] Recommendation ITU-R BS.707-2, *Transmission Of Multisound In Terrestrial Television Systems PAL B, G, H, And I, And SECAM L*, Internasional Telecommunication Union, 1992.
- [13] Rio, IR. Reka, dan Sawamura, Yoshikatsu, *Teknik Reparasi Televisi Berwarna*, PT PRADNYA PARAMITA, Jakarta, 2002.
- [14] Sanjaya, Buddy, *Konsep Perencanaan Sistem Komunikasi Radio*, Laboratoria Transmisi, STT Telkom.
- [15] Setiadi, Reddy, *Rekonfigurasi Link Gelombang Mikro Pada Hop Sarloji-Jainah Dari 7000 MHz Menjadi 13 GHz*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro-STT Telkom, Bandung, 2003.
- [16] Setiawan, Denny, *Prinsip Perencanaan Frekuensi TV Siaran Di Indonesia*, Rapat Koordinasi Nasional KPI, Ditjen Postel-Dephub, Bandung, Desember 2004.
- [17] Vimalakirti, Retno, *Analisa Performansi Sistem Relay Pada Stasiun TV RCTI Untuk Cakupan Bandung*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro-STT Telkom, Bandung, 2004.