

**SKRIPSI**  
**ANALISIS KUAT SINYAL TRANCEIVER ULTRA HIGH FREKUENSI**  
**LEMBAGA PENYIARAN PUBLIK TELEVISI REPUBLIK INDONESIA**  
**STASIUN MAKASSAR**



**OLEH :**

**IRWANDI**

**105 82 1198 13**

**MUHAMMAD NURKHADY B**

**105 82 1195 13**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**2018**

**ANALISIS KUAT SINYAL TRANCEIVER ULTRA HIGH FREKUENSI  
LEMBAGA PENYIARAN PUBLIK TELEVISI REPUBLIK INDONESIA  
STASIUN MAKASSAR**

**Skripsi**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana  
Program Studi Teknik Telekomunikasi  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik

Disusun Dan diajukan oleh :

**IRWANDI  
105 82 1198 13**

**MUHAMMAD NURKHADY B  
105 82 1195 13**

PADA  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
MAKASSAR  
2018**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISIS KUAT SINYAL TRANCEIVER *ULTRA HIGHT* FREKUENSI LEMBAGA PENYIARAN PUBLIK TELEVISI REPUBLIK INDONESIA PADA STASIUN MAKASSAR**

Nama : 1. Irwandi  
2. Muhammad Nurkhady B.

Stambuk : 1. 105 82 1198 13  
2. 105 82 1195 13

Makassar, 12 Februari 2018

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.

  
Dr. Umar Katu, S.T., M.T.



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Elektro  
Dr. Umar Katu, S.T., M.T.

NBM : 990 410





# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

## FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e\_mail: [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### PENGESAHAN

Skripsi atas nama Irwandi dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 1198 13 dan Muhammad Nurkhady B. dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 1195 13 dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0002/SK-Y/20201/091004/2018, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Senin tanggal 12 Februari 2018.

Panitia Ujian :

Makassar, 26 Jumadil Awal 1439 H  
12 Februari 2018 M

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. H. Abdul Rahman Rahim, SE., MM.

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Ing. Ir. Wahyu H. Piarah, MSME.

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

b. Sekretaris : Suriyani, ST., MT

3. Anggota : 1. Rizal A Duyo, ST., MT

2. Ir. Abd Hafid., MT

3. Anugrah, ST., MM

Mengetahui :

Pembimbing I


Pembimbing II

  
Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.

  
Dr. Umar Katu, S.T., M.T.

Dekan



  
Ir. Hamzah Al Imran, S.T., M.T.

NBM : 855 500

# **ANALISIS KUAT SINYAL TRANCEIVER ULTRA HIGH FREKUENSI LEMBAGA PENYIARAN PUBLIK TELEVISI REPUBLIK INDONESIA STASIUN MAKASSAR**

**Irwadi<sup>1</sup>.Muhammad Nurkhady B<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Unismuh Makassar**

**Email : [irwandihj16@gmail.com](mailto:irwandihj16@gmail.com)**

**<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Unismuh Makassar**

**Email : [muhammadnurkhady@gmail.com](mailto:muhammadnurkhady@gmail.com)**

## **ABSTRAK**

Tugas akhir ini berjudul “Analisis Kuat Sinyal Tranceiver Ultra High Frekuensi Lembaga Penyiaran Publik Televisi Republik Indonesia Stasiun Makassar. Adapun tujuan penelitian ini adalah Menganalisis kuat sinyal pancaran siaran program TV Sation Makassar berdasarkan data pengukuran kuat medan yang diterima pada daerah layanannya dan berdasarkan hasil perhitungan. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kuat sinyal yang diterima pada daerah layanan program TV Station Makassar. Kualitas penerimaan siaran Televisi dapat diketahui berdasarkan kuat sinyal yang sampai ke penerima. dimana kuat sinyal dapat diketahui berdasarkan kuat medan yang sampai ke penerima, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kuat sinyal yang di terima pada lokasi tertentu dalam daerah layanan TVRI stasiun Makassar berdasarkan kuat medan hasil pengukuran dan hasil perhitungan. Penelitian dilakukan dengan cara mengambil data pengukuran yang dilakukan oleh TVRI pada daerah-daerah layanannya dengan menggunakan alat ukur (Field Strength Meter ML 512 A / Merk Anritzu). Adapun daerah pengukurannya yaitu daerah Gowa dan Takalar. Dari hasil analisis diketahui bahwa kuat sinyal yang sampai ke daerah Gowa masih baik, sedangkan pada daerah Takalar kuat sinyal cukup baik dimana noise sudah ada. Dari hasil perhitungan kuat medan, kuat sinyal yang sampai ke penerima sudah baik yaitu di atas 40 dB $\mu$ ,V. Adanya perbedaan antara hasil pengukuran dan perhitungan disebabkan oleh beberapa hal seperti, pembacaan yang kurang tepat, dan tahanan dalam dari peralatan yang digunakan, dan yang paling dominan mempengaruhi menurunnya sinyal yaitu pengarahannya yang kurang tepat.

Kata kunci : Tranceiver, Ultr High Frekuensi, Sinyal

## **KATA PENGANTAR**

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka penyelesaian program studi pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir adalah :  
“ANALISIS KUAT SINYAL TRANCEIVER ULTRA HIGH FREKUENSI PADA LEMBAGA PENYIARAN PUBLIK TELEVISI REPUBLIK INDONESIA PADA STASIUN MAKASSAR DI SULAWASI SELATAN”

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, hal ini disebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi teknis penulis maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segalan ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Hamzah Al Imran, ST, MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak DR Umar Katu, ST, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Bapak. DR. Ir. Zahir Zainuddin, S.T.,.MT. selaku Pembimbing I dan Bapak DR Umar Katu, ST, MT, selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing kami.
4. Bapak dan ibu dosen serta staf pegawai pada fakultas teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, doa dan pengorbanan terutam dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
6. Saudara-saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa fakultas teknik terkhusus angkatan 2013 (radical) yang dengan keakraban dan persaudaraan banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan-rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

Makassar, Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	2
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Perambatan Gelombang Radio.....	4
1. Gelombang Tanah (Ground Wave) .....	5
2. Gelombang Angkasa (Space Wave).....	6
3. Gelombang Langit (Sky Wave) .....	8
B. Parameter Hubungan Gelombang Mikro .....	10
1. Fading.....	10



2. Horison Radio .....	12
3. Daerah Fresnel .....	13
C. Sinyal Receiver .....	17
1. Penerimaan Pada Tempat yang jauh dari pemancar TV .....	17
2. Redaman Propagasi.....	19
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
A. Waktu dan tempat .....	27
B. Diagram Penelitian.....	27
C. Metode Penelitian.....	28
1. Studi Literatur .....	28
2. Teknik Pengumpulan data .....	28
3. Analisis Pengolahan Data .....	28
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
A. Spesifikasi pemancar Siaran Program TVRI Stasiun Makassar .....	38
1. Gain Antena Pemancar Siaran Program TVRI Stasiun Makassar .....	38
2. Gain Antena Penerima Siaran Program TVRI Stasiun Makassar .....	39
3. Perhitungan Propagasi.....	40
4. Kuat Medan Penerima Siara Program TVRI Stasiun Makassar .....	47
5. Perhitungan Kuat Medan pada Penerima.....	47
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>50</b>
A. Kesimpulan .....	50

B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	51
LAMPIRAN	

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Cadangan Fading Untuk Tingkat Keandalan .....	11
Tabel 3.1 Standar Kuat Medan Pada Penerima .....	29
Tabel 4.1 Gain Antena Yagi Uda .....	39
Tabel 4.2 Redaman Ruang Bebas Untuk Tiap Daerah Pengukuran .....	41
Tabel 4.3 Data Profil Lintasan Makassar-Malino .....	42
Tabel 4.4 Data Profil Lintasan Makasar- Allu .....	44
Tabel 4.5 Redaman Total .....	46
Tabel 4.6 Tabel Hasil Pengukuran .....	47
Tabel 4.7 Tabel Hasil Perhitungan .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perambatan Gelombang Radio

Gambar 2.2 Perambatan Gelombang dimana Efek kelengkungan bumi diabaikan

Gambar 2.3 perambatan gelombang ruang dimana kelengkungan bumi tidak diabaikan

Gambar 2.4 Daerah dibawah horison radio

Gambar 2.5 Daerah bayangan karena bukit penghalang

Gambar 2.6 Perambatan gelombang langit

Gambar 2.7 jalur-jalur sinar untuk sudut datang yang tetap dan frekwensi yang berubah-ubah

Gambar 2.8 Jangkauan maksimum propagasi optis

Gambar 2.9 Tempat kedudukan titik pantul daerah Fresnel

Gambar 2.10 Titik pantul gelombang mikro

Gambar 2.11 Jari-jari fresnel zone

Gambar 3.1 parameter redaman dari pemancar ke penerima

Gambar 3.2 Perhitungan Ah pada penghalang

Gambar 4.1 Redaman penghalang lintasan Makassar-Malino

Gambar 4.1 Redaman penghalang lintasan Makassar-Allu

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Spesifikasi Pemancar Siaran Program TVRI Stasiun Makassar
- Lampiran 2 : Tabel Path Profil
- Lampiran 3 : Gambar Redaman Penghalang
- Lampiran 4 : Data Pengukurang Kuat Sinyal Pemancar Thomcast Stasiun Makassar



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Manusia sebagai makhluk sosial dan hidup bermasyarakat memerlukan komunikasi atau pertukaran informasi satu dengan yang lain. Disamping itu manusia juga perlu untuk mencari informasi dan keadaan sekitarnya. Untuk itu maka oleh Yang Maha Kuasa, manusia dianugerahkan pancaindera yang merupakan alat utama dalam mengadakan komunikasi tersebut Sebagaimana diketahui bahwa cara perhubungan yang asasi adalah melalui pendengaran oleh telinga dan penglihatan oleh mata, akan tetapi jika hanya mengandalkan mata dan telinga saja, komunikasi yang dapat dilakukan hanya dalam jarak yang sangat terbatas sekali. Sesuai tingkat perkembangan cara berfikir, maka manusia senantiasa berusaha untuk dapat berkomunikasi dalam jarak jangkauan yang sejauh mungkin dengan bantuan alat-alat tambahan.

Kemajuan komunikasi semakin berkembang sesuai dengan kemajuan zaman. Seiring dengan kemajuan zaman tersebut terdapat keinginan manusia untuk dapat meningkatkan pengiriman suara ditambah gambar yang bergerak yang dikenal dengan Televisi. Televisi sebagai media pemberitaan berkembang dengan pesat, ini dapat dilihat dengan adanya berbagai stasiun televisi baik televisi pemerintah, stasiun televisi swasta maupun stasiun televisi asing.

TVRI adalah stasiun Televisi milik pemerintah, dengan motto "Menjalin Persatuan dan Kesatuan" yang selalu berusaha untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada masyarakat dengan meningkatkan mutu pelayanan. TVRI stasiun

Makassar yang merupakan bagian dari TVRI pusat. Kini TVRI Makassar telah mampu menampilkan siaran lokal sendiri. Dalam pemancarannya, kuat sinyal yang diterima pada satu lokasi tertentu dalam daerah layanannya tidak sama. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal misalnya letak, tinggi antena penerima dan faktor-faktor yang lain. Kuat sinyal yang sampai penerima dapat diketahui berdasarkan kuat medannya. Jika kuat medan yang sampai ke penerima memenuhi standar maka kuat sinyal yang diterima akan baik.

### **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Mengingat bahwa kuat medan yang diterima merupakan salah satu penentu kuat sinyal yang diterima oleh penerima
2. Perlu diketahui kuat medan yang sampai ke penerima dan melakukan analisa untuk mengetahui hal-hal yang menyebabkan menurunnya kuat sinyal yang diterima.

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisis kuat sinyal pancaran siaran program TV Sation Makassar berdasarkan data pengukuran kuat medan yang diterima pada daerah layanannya dan berdasarkan hasil perhitungan.
2. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kuat sinyal yang diterima pada daerah layanan program TV Station Makassar.

#### **D. Batasan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka masalah pokok yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Kuat sinyal yang diterima berdasarkan data pengukuran kuat medan yang diterima pada daerah layanan program TVRI Stasiun Makassar dan hasil perhitungan.
2. Faktor-faktor yang menyebabkan menurunnya kuat sinyal yang diterima pada satu lokasi tertentu.

#### **E. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas tentang latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan Sistematika penulisan

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

Menguraikan tentang pembahasan umum perambatan gelombang radio, Parameter hubungan gelombang mikro.

##### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam penyusunan tugas akhir ini menggunakan tiga metode penelitian, yaitu: metode pustaka, metode observasi, metode tanya jawab.

##### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Membahas tentang kuat medan yang diterima dan perhitungan redaman propagasi.

##### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan dan saran.

## BAB II

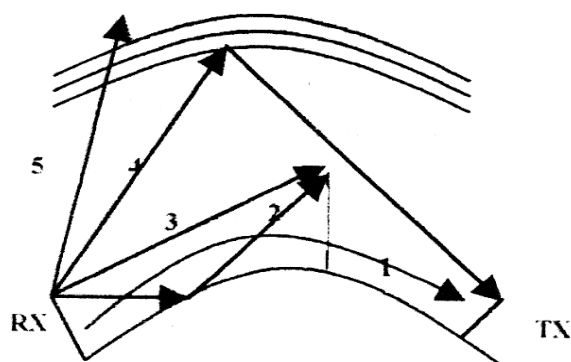
### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Perambatan Gelombang Radio

Dalam hubungan telekomunikasi radio, cara perambatan gelombang radio yang dipancarkan memegang peranan penting. Hal ini disebabkan karena setiap gelombang radio yang merambat mempunyai karakteristik tersendiri.

Gelombang *Very Low Frekwensi* (VLF), *Low Frekwensi* (LF), dan *Medium Wave* (MW) cenderung untuk merambat sebagai gelombang tanah. Sedangkan gelombang *High Frekwensi* (HF), lebih menonjol penjarannya sebagian gelombang langit.

Gelombang radio di atas 30 MHz, hanya dapat merambat sebagai gelombang ruang, sehingga komunikasi radio dalam daerah gelombang ini hanya bisa terjadi dalam keadaan *line of sight* (LOS) dengan pengertian antena-antena pemancar dan penerima harus saling melihat.



Gambar 2.1 Perambatan gelombang radio

Keterangan:

(1) Merupakan gelombang tanah (Ground Wave)

(2) Merupakan gelombang ruang (Space Wave)

(3) Merupakan gelombang Langit (Sky Wave)

Karena gelombang radio High Frekwensi (HF) dipantulkan oleh lapisan ionosphere, jarak tempuhnya bisa jauh dibandingkan gelombang Medium Frekuensi (MF) maupun gelombang-gelombang dengan frekwensi yang lebih tinggi (VHF dan sebagainya).

Sistem komunikasi radio untuk daerah frekwensi di atas gelombang HF dikelompokkan tersendiri, karena sifat-sifat penjarannya berbeda dengan gelombang HF. Gelombang dengan frekwensi di atas daerah HF, merambat seperti gelombang cahaya, jadi tidak terpantul oleh lapisan-lapisan ionosphere. Akibatnya, antena pemancar dan penerima harus saling melihat sehingga jarak pemancar dan penerima tidak bisa jauh. Maka untuk jarak yang jauh sering digunakan stasiun pengulang (repeater).

### **1. Gelombang Tanah (*Ground Wave*)**

Gelombang tanah (*Ground Wave*) yaitu gelombang yang menjalar sepanjang permukaan bumi. Gelombang tanah biasa juga disebut gelombang permukaan bumi (*Surface Wave*), karena cara perambatannya terjadi dipermukaan bumi, dengan demikian sepanjang lintasannya dipermukaan bumi, gelombang ini mengalami redaman yang sesuai dengan sifat bumi yang bersifat sebagai tahanan. Gelombang yang merambat secara (jround Wave adalah gelombang yang berfrekwensi rendah.



Karakteristik permukaan bumi yang perlu diperhitungkan adalah konduktivitas dan konstanta dielektrik dari permukaan bumi. Dengan demikian sepanjang lintasannya di permukaan bumi, gelombang ini mengalami redaman sesuai dengan sifat bumi yang mengandung tahanan.

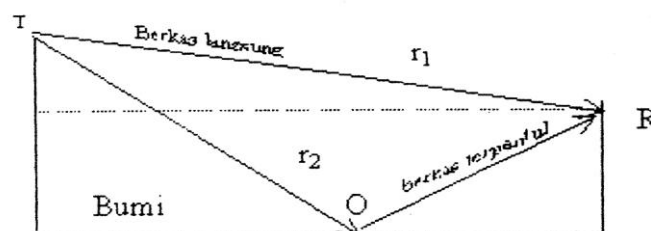
Walaupun demikian untuk kondisi tertentu rambatan gelombang dengan cara ini masih dapat mencapai jarak 100 km.

## 2. Gelombang Ruang (Space Wave)

Gelombang ruang (Space Wave) adalah gelombang yang perambatannya secara line of sight. Gelombang ruang menggunakan High Frekwensi (HF) dengan jarak tempuh lebih jauh dibandingkan dengan gelombang Medium Frekwensi (MF) maupun gelombang Very High Frekwensi (VHF).

Oleh karena pada daerah frekwensi diatas 30 MHz gelombang tanah (Ground Wave) mengalami redaman yang besar sekali, sehingga jarak capainya hanya beberapa ratus meter saja. Dan untuk tetap memungkinkan terjadinya komunikasi maka digunakan gelombang ruang (Space Wave).

Pada jarak yang tidak begitu jauh, efek kelengkungan bumi diabaikan atau dianggap datar. Perambatan gelombang dengan space wave ini dapat diterangkan seperti terlihat pada gambar 2.2.

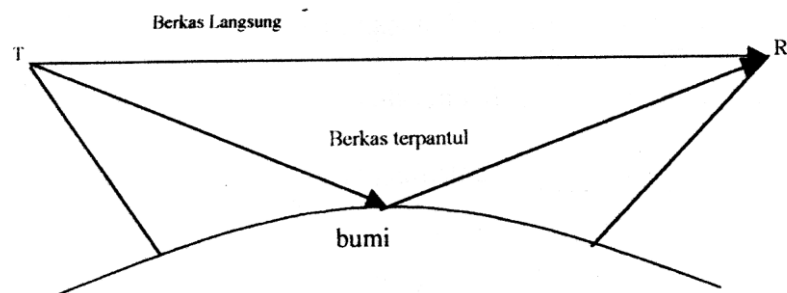


Gambar 2.2 Perambatan space wave, dimana efek kelengkungan bumi diabaikan

Disini terlihat bahwa energi yang mencapai penerima dapat ditempuh dalam dua lintasan, yaitu:

- a. Berkas gelombang yang merambat langsung antara pemancar dan penerima, yaitu lintasan TR.
- b. Berkas gelombang TOR yang mencapai penerima setelah dipantulkan lebih dahulu oleh permukaan bumi.

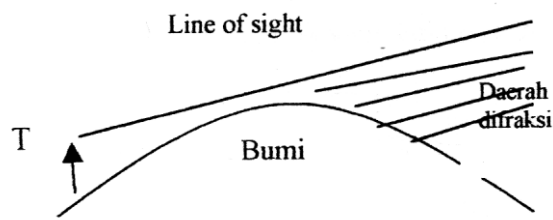
Bila jarak yang ditempuh cukup jauh, efek kelengkungan bumi harus diperhitungkan karena kemungkinan penerimaan telah berada dibawah daerah horizon radio, sehingga baik berkas langsung maupun berkas terpantul tidak dapat lagi ditangkap oleh antenna penerima.



Gambar 2.3 perambatan gelombang ruang dimana kelengkungan bumi tidak diabaikan

Satu hal yang perlu diingat dalam memperhitungkan efek kelengkungan bumi, yaitu bila jarak yang sudah ditempuh sudah sedemikian jauh maka kemungkinan sekali penerima sudah berada dibawah garis horison radio, sehingga berkas langsung maupun berkas terpantul tidak dapat lagi diterima oleh penerima.

Daerah bayangan (daerah difraksi) yaitu suatu daerah yang berada dibawah horizon radio, ini dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Daerah di bawah horison radio

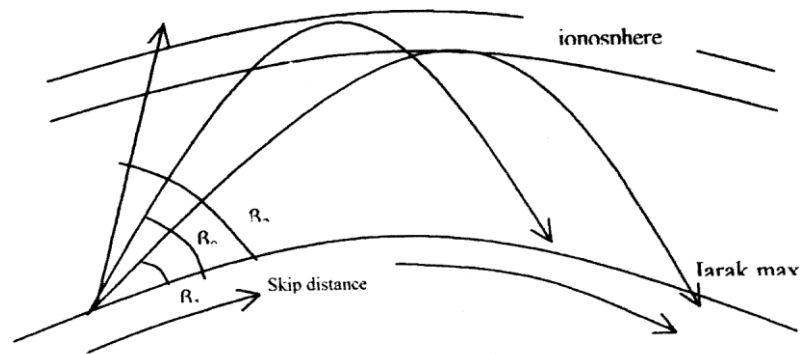
Selain dari itu permukaan bumi yang tidak rata disebabkan adanya bukit-bukit dan lembah-lembah memungkinkan pula terjadi daerah bayangan seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Daerah bayangan karena bukit penghalang

### 3. Gelombang langit (*Sky Wave*)

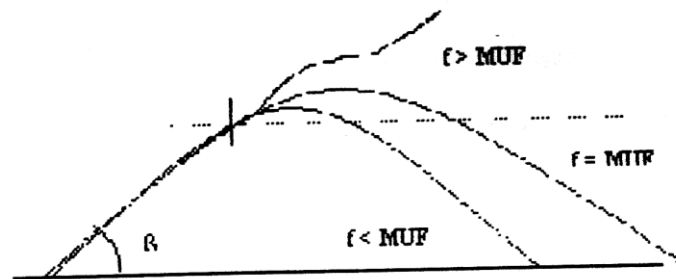
Gelombang langit adalah gelombang radio yang bergerak menuju ke ruang angkasa. Energi gelombang radio yang dipancarkan ke arah atas tersebut akan merambat dalam ruang bebas sehingga akhirnya mencapai daerah ionosphere. Untuk keadaan tertentu maka energi gelombang tersebut akan dipantulkan kembali ke bumi oleh ionosphere, sehingga jarak pancaran gelombang tersebut dapat dicapai jarak yang cukup jauh dari pemancarnya.



Gambar 2.6 Perambatan Gelombang Langit

Dari gambar 2.6 menunjukkan bahwa bila frekwensi di buat konstan sementara sudut datang di ubah-ubah. Terlihat bahwa perubahan sudut datang ionosphere akan mempengaruhi jarak tempuh gelombang, Sudut elevasi kritis ditunjukkan sebagai  $\beta_0$  dan pada sudut ini  $f$  menjadi Maksimum Usable Frequency (MUF). Pada sudut-sudut yang lebih kecil dari sudut kritis, gelombang dipantulkan dari suatu daerah yang lebih rendah dan pada  $N_{maks}$  dan untuk sudut-sudut yang lebih besar dari sudut kritis, gelombang akan menembus lapisan dan hilang.

Pada frekwensi yang lebih rendah dari MUF, gelombang dipantulkan dari suatu titik yang lebih rendah dari lapisan. Pada frekwensi-frekwensi yang lebih tinggi dari MUF, pembiasan tidak cukup untuk mengembalikan gelombang ke bumi dan gelombang akan menembus melalui lapisan itu (sudah tentu, mungkin gelombang akan dipantulkan dari suatu lapisan di atasnya yang lebih rapat).



Gambar 2.7 Jalur-jalur sinar untuk sudut datang yang tetap dan frekwensi yang berubah-ubah.

## B. Parameter Hubungan Gelombang Radio

### 1. Fading

Fading merupakan gangguan yang dialami sinyal yang dirasakan oleh penerima berupa tidak konstannya level penerimaan, sehingga level penerimaan akan bervariasi naik turun sekitar harga tengahnya.

Fading biasanya terjadi karena :

- Diredam benda padat
- Dipantulkan oleh permukaan konduktif
- Pembiasan oleh atmosfer

Penyebab utama terjadinya fading adalah karena adanya gelombang pantul yang tiba di penerima bersamaan dengan gelombang langsung. Fading ini disebut dengan fading lintasan ganda (multipath fading).

Terjadinya lintasan yang berbeda tersebut, karena :

- Terjadinya pemantulan oleh permukaan tanah
- Penghamburan (scatter) yang terjadi pada atmosfer karena sifat homogen
- Pemantulan yang terjadi pada permukaan bumi,



mengakibatkan terjadinya perbedaan kepadatan pada setiap ketinggian di atmosfer.

Dengan terjadinya dua macam lintasan akan mengakibatkan sinyal tidak konstan. Jadi dengan demikian fading lintasan ganda hanya dapat terjadi bila terdapat dua gelombang yang tiba di penerima pada saat yang bersamaan. Selain dari sifat lintasan ganda, terjadinya fading dapat pula diakibatkan karena dalam perambatan gelombang radio diredam atau dipantulkan oleh partikel-partikel hujan yang akan mengakibatkan level sinyal yang tiba ke penerima tidak konstan

Untuk mengatasi fading yang mempengaruhi gelombang radio, maka dilakukan dengan menambah cadangan fading (fading margin) yakni dengan memperbesar daya pancar atau penguatan antena. Hal ini dimaksudkan untuk mempertahankan keandalan propagasi pada hubungan gelombang radio. Untuk itu redaman total yang terjadi dalam hubungan mikro ( $\alpha_t$ ) perlu ditambahkan dengan redaman fading ( $\alpha_r$ ).

Dari berbagai hasil penelitian didapatkan beberapa cadangan fading untuk berbagai tingkat keandalan penerimaan seperti terlihat pada tabel 2.1

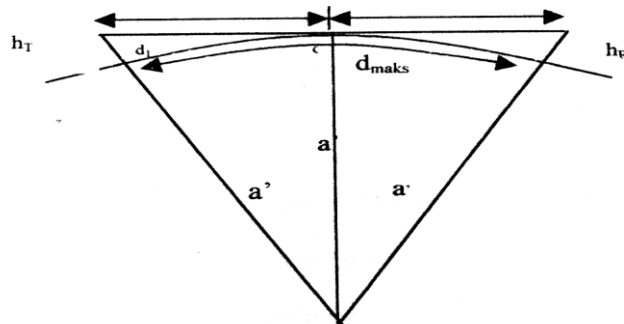
Tabel 2.1 Cadangan fading untuk berbagai tingkat keandalan.

Keandalan (%)	Cadangan fading (dB)
90	10
99	20
99,9	30
99,99	40

Cadangan fading untuk berbagai tingkat keandalan pada tabel 2.1 diatas digunakan untuk komunikasi gelombang radio pada jarak antar pemancar dan penerima lebih kurang 50 Km.

## 2. Horison Radio

Lengkung bumi mempunyai efek yang lebih penting, yaitu bahwa ia memberikan suatu horison (kaki langit) yang membatasi jangkauan transmisi. Jangkauan ini adalah lebih besar dan pada jangkauan optis, karena atmosfer bumi mempunyai pengaruh yang sedemikian sehingga menyebabkan pembelokkan dari gelombang radio, sehingga membawanya melewati batas horison optis.



Gambar 2.8 Jangkauan Propagasi Optis

Jarak maksimum lintasan gelombang radio pada propagasi line of sight adalah:

$$d_1^2 = 2a'h_T + h_r^2$$

$$d_1^2 = 2a'h_T$$

$$d_2^2 = 2a'h_R$$

$$d_{maks} = d_1 + d_2$$

$$= \sqrt{2a'h_r} + \sqrt{2a'h_R}$$

Dengan memasukkan nilai angka  $a' = 4/3 \times 3960$  mil dan dengan menyatakan  $h_T$  dan  $h_R$  dalam feet, diperoleh :

$$d_{\text{maks}} \text{ (mil)} = \sqrt{2h_T \text{ (Feet)}} + \sqrt{2h_R \text{ (feet)}}$$

dimana :

$$d_{\text{maks}} = (2a'h_T)^{1/2} + (2a'h_R)^{1/2}$$

jika atmosfer standar dengan  $K = 4/3$ , diperoleh nilai  $a = 4/3 \times 6370$  Km maka:

$$d_{\text{maks}} = (17h_T)^{1/2} + (17h_R)^{1/2} \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana :

$d_{\text{maks}}$  = jangkauan radio maksimum (Km)

$h_T$  = Tinggi Antena Pemancar (m)

$h_R$  = Tinggi Antena Penerima (m)

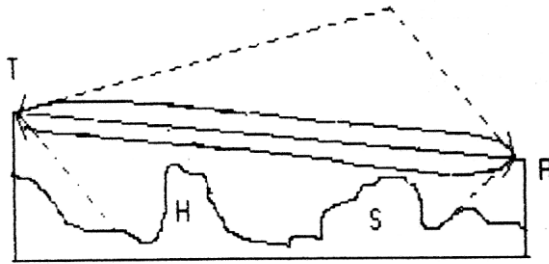
$a'$  = Jari-jari fiktif bumi

$a$  = Jari-jari bumi sebenarnya

### 3. Daerah Fresnel

Di dalam perambatannya gelombang radio akan dipantulkan oleh permukaan dasar yang konduktif, maka besar daya sinyal pantul yang akan diterima tergantung dari koefisien pantulan permukaan tersebut.

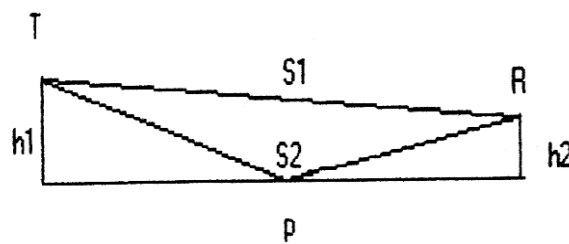
Daerah Fresnel 1 adalah sebuah elipsode tempat kedudukan titik pantul dengan selisih jarak antara gelombang langsung dengan gelombang terpantul sebesar  $1/2\lambda$ . Tempat kedudukan pemancar dan penerima merupakan titik elipsoda seperti pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Tempat kedudukan titik pantul daerah Fresnel

Kemudian tempat kedudukan titik pantul yang menyebabkan terjadinya daerah fresnel I bila dihubungkan dengan garis mulai dari antena pemancar ke antena penerima akan diperoleh bentuk elipsoda seperti gambar 2.9.

Pada umumnya tinggi antena pemancar ( $h_T$ ) dan tinggi antena penerima ( $h_R$ ) sangat kecil bila dibandingkan dengan jarak lintasan ( $d$ ) atau jarak pemancar ke penerima, sehingga sudut pantul yang terjadi ( $\gamma$ ) seperti gambar 2.9 menjadi sangat kecil atau mendekati nol.



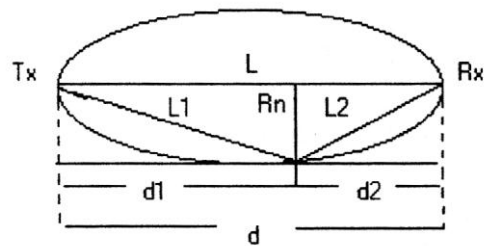
Gambar 2.10 Titik pantul gelombang mikro

Dengan demikian pada titik pantul P :

1. Tidak terjadi penyerapan energi (terjadi pemantulan sempurna)
2. Terjadi pembalikan fassa  $180^\circ$  (1/2 71)

Karena pengaruh pemantulan fassa  $180^\circ$  menyebabkan medan gelombang langsung (S1) dan gelombang pantul (S2) pada penerima Rx

sangat kecil. Oleh karena itu dalam perencanaan sistem hubungan gelombang radio darat, daerah fresnel I harus bebas dari halangan dengan cara merancang tinggi antenna sedemikian rupa serta menentukan lokasi yang lebih efektif. Sebelum menentukan tinggi antenna pemancar dan penerima terlebih dahulu diperhatikan jari-jari Fresnel I.



Gambar 2.11 Jari-jari fresnel zone

Rumus jari-jari daerah Fresnel I dapat diturunkan sebagai berikut :

$$L + d = n \cdot \frac{1}{2} \lambda$$

$$L - d = n \cdot \frac{\lambda}{2}$$

$$(L1 + L2) - (d1 + d2) = n \cdot \frac{1}{2} \lambda \dots \dots \dots (2.2)$$

$$L1 = \sqrt{(d_1^2 + R_n^2)}$$

$$L1 = d_1 \sqrt{1 + \left(\frac{R_n}{d_1}\right)^2}$$

$$L1 = d_1 \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left(\frac{R_n}{d_1}\right)^2 \right\}$$

$$L1 = d_2 \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left(\frac{R_n}{d_2}\right)^2 \right\}$$

Keterangan :

L1=L2: Gelombang pantul

L = Gelombang langsung



$d_1$  = Jarak antenna pemancar ke titik pantul (Km)

$d_2$  = Jarak dari titik pantul ke antenna penerima (Km)

$d$  = Jarak dari pemancar ke penerima (Km)

Disubstitusikan kepersamaan (2.2) sehingga diperoleh :

$$\left\{ d_1 \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left( \frac{R_n}{d_1} \right)^2 \right\} + \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left( \frac{R_n}{d_2} \right)^2 \right\} \right\} (d_1 + d_2) = n \cdot \frac{\lambda}{2}$$

Dengan demikian untuk jari-jari fresnel I diperoleh

$$R_n^2 (1/2 d_1 + 1/2 d_2) = n \cdot \frac{\lambda}{2}$$

$$R_n = \sqrt{n \lambda \left( \frac{d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2} \right)}$$

$$R_n = 17,3 \sqrt{\frac{n}{f \text{ (GHz)}} \left( \frac{d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2} \right)}$$

Dengan demikian untuk jari-jari Fresnel I diperoleh :

$$R_1 = 17,3 \sqrt{\frac{d_1 \cdot d_2}{f \cdot d}} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

$R_1$  = Jari-jari fresnel I (m)

$d_1$  = Jarak antenna pemancar ke titik pantul (Km)

$d_2$  = Jarak titik pantul ke antenna penerima (Km)

$d$  = Jarak dari pemancar ke penerima (Km)

$f$  = Frekwensi (GHz)

$n$  = Menunjukkan nomor Fresnel

Persamaan 2.3 dapat pula dalam bentuk :

$$R_1 = 547 \sqrt{\frac{d_1 \cdot d_2}{f \cdot d}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

f = Frekwensi (MHz)

### C. Sinyal Receiver

Sinyal televisi yang merambat melalui jaringan mikrowave mengalami gangguan-gangguan berupa redaman-redaman, sehingga sinyal yang sampai pada penerima mengalami penurunan.

#### 1. Penerimaan Pada Tempat yang Jauh dari Pemancar TV

Daerah-daerah yang terletak jauh dari pemancar TV, lebih-lebih bila terhalang dengan bukit-bukit atau gunung-gunung tinggi, maka daerah-daerah seperti ini sinyal yang sampai pada antena penerima sangat lemah. Bahkan seringkali daerah-daerah seperti ini lebih besar terkena gangguan sinyal TV dari pemancar lain yang timbul tenggelam di udara (fading). Bila sinyal TV pada terminal antena lebih kecil daripada nilai ambang (threshold), gangguan yang timbul biasanya berupa noise.

Kuat medan yang sampai ke penerima merupakan faktor penentu kualitas penerimaan. Jika kuat medan sampai ke penerima level sinyalnya cukup, maka akan diperoleh gambar dan suara yang baik.

Besar kuat medan yang sampai ke penerima dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$E = \frac{88 \sqrt{G \cdot P \cdot h_t \cdot h_r}}{\lambda d^2} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

$E$  = kuat medan (V/m)

$G$  = Gain antena pemancar

$h_t$  = tinggi antena pemancar (m)

$h_r$  = tinggi antena penerima (m)

$d$  = jarak antara antena pemancar dengan antena penerima (m)

$\lambda$  = panjang gelombang (m)

$P$  = daya pancar (watt)

Tabel 2.2 Standar kuat medan pada penerima

Kuat Medan (dB $\mu$ V)	Keterangan
80	Sangat baik
60	Baik
40	Cukup baik
20	Buruk

Sumber : Radio Communication hal:365

Ditinjau dan frekwensi yang digunakan pada sistim pertelevisian di Indonesia, untuk pembagian kanal yang digunakan terdiri dari 10 saluran. Dimana bandwidth setiap kanal TV adalah 7 MHz yang terbagi atas sinyal audio dan sinyal video,

Kanal yang digunakan dalam sistim pertelevisian di Sulawesi Selatan adalah kanal 4-10 dengan frekwensi (174 - 223) MHz. Frekwensi tersebut termasuk dalam VHF dengan lebar kanal 7 MHz. Hal ini dilakukan suatu pembagian kanal untuk menghindari terjadinya interferensi sinyal antara satu

stasiun relay dengan stasiun relay yang lainnya yang tersebar di beberapa daerah di Sulawesi selatan.

Pemancar stasiun relay tersebar di Sulawesi selatan dengan kekuatan daya yang berbeda-beda, terdiri dari 10 watt, 100 watt, 300 watt, 1000 watt dan 5000 watt.

Besarnya daya pancar tersebut berdasarkan pada daerah yang menjadi layanannya misalnya, jarak daerah layanan dari stasiun relay, bentuk topografi daerah layanan dan stasiun relay.

Pada umumnya stasiun relay di Sulawesi Selatan menggunakan antena dipole panel. Jenis antena ini mempunyai pola pancaran seperti dipole biasa yaitu pola pancaran arah belakang dan depan. Besarnya penguatan pada antena dipole panel dapat ditentukan dengan persamaan 2.6

$$G_n = G_d + 10 \log n \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana

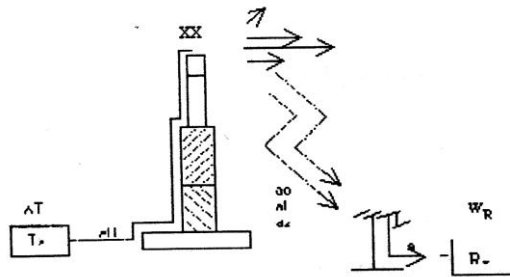
$G_n$  = gain maksimum dan sejumlah  $n$  panel

$G_d$  = gain dari satu panel dipole

$n$  = jumlah panel yang tersusun.

## 2. Redaman Propagasi

Redaman yang terjadi pada hubungan pertelevisian secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.12 Parameter redaman dari pemancar ke penerima

Gelombang radio yang dipancarkan oleh Tx (pemancar) mempunyai daya pancar  $P_T$  dihubungkan ke antena pemancar dengan saluran  $a_1$  yang memberikan redaman saluran  $a_1$ , kemudian antena meradiasikan sinyal-sinyal tersebut ke udara bebas dengan penguatan antena pemancar  $G_T$ .

Dalam propagasinya, gelombang radio mengalami redaman pada ruang bebas sebesar  $a_0$  dan redaman penghalang  $a_z$  serta redaman fading  $a_F$ .

Gelombang radio tersebut diterima oleh antena penerima dengan daya sebesar  $P_R$  setelah melalui penguatan  $G_R$  yang kemudian diteruskan ke pesawat penerima dengan saluran  $a_2$  yang memberikan redaman saluran  $a_2$ .

Persamaan keseimbangan daya sistem antara pemancar dan penerima dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$P_R = P_T - a_T \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

$P_R$  = daya pancar pada penerima (dB)

$P_T$  = Daya pancar pada pemancar (dB)

$a_T$  = Redaman total gelombang radio (dB)

Dan persamaan (2.1) dapat ditentukan besar redaman total af (dB) sebagai berikut :

$$a_T = 10 \log \frac{P_T}{P_R} \dots\dots\dots(2.8)$$

Maka, besar redaman total berdasarkan gambar 2.5 adalah :

$$a_T = a_o + a_z + a_{IT} + a_{IR} - G_T - G_R \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan :

$a_T$  = Redaman total (dB)

$a_o$  = Redaman ruang bebas (dB)

$a_z$  = Redaman penghalang(dB)

$G_T$  = Gain antena Pemancar (dB)

$G_R$  = Gain Antena Penerima (dB)

**a. Ruang Bebas ( $a_o$ )**

Gelombang elektromagnetik, misalnya gelombang radio pada perambatan ruang bebas adalah suatu propagasi gelombang radio pada ruang hampa (atmosphir ideal) yang bebas dari semua obyek yang dapat menyerap atau memantulkan energi gelombang radio tersebut.

Jika suatu pemancar isotropis memancarkan gelombang radio dengan daya  $P_T$  luas pancarannya dianggap sebagai permukaan bola dengan jari-jari  $d$ , maka kerapatan daya gelombang tersebut adalah :

$$P_{di} = \frac{P_T}{4 \pi d^2} \cdot a_n \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

$a_n$  = vektor satuan pada arah normal terhadap E dan H

$P_{di}$  = Rapat daya (watt/nr)

$4\pi d^2$  = luas permukaan bola dengan jari-jari  $d$  ( $m^2$ )

$P_T$  = Daya pancar (watt)

Jika antenna pemancar memancarkan daya  $P_T$  yang dipusatkan pada arah tertentu dengan penguatan  $G_T$ , maka rapat daya sepanjang arah perambatan dengan radiasi maksimum adalah :

$$P_{di} = \frac{P_T G_T}{4 \pi d^2} \dots\dots\dots(2.11)$$

Bila antenna penerima ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat menangkap daya yang dipancarkan oleh antenna pemancar dengan perolehan daya  $P_R$ , maka:

$$P_R = P_{di} \cdot A_{eff} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$P_R = \frac{P_T}{4 \pi d^2} \cdot A_{eff} \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana

$A_{eff}$  = Luas efektif antenna penerima

$P_R$  = daya penerima (Watt)

$P_T$  = daya pemancar (Watt)

$G_T$  = gain pemancar (dB)

Untuk setiap antenna dengan luas efektif dari perolehan energi keterarahan maksimum adalah :

$$A_{eff} = \frac{\lambda^2}{4\pi} G_R \dots\dots\dots(2.14)$$

Dimana :

$\lambda$  = panjang gelombang yang dipancarkan

$G_R$  : penguatan (gain) antenna penerima

Dari persamaan (2.12) dan (2.13) diperoleh perbandingan daya pancar terhadap daya yang diterima pada ruang bebas adalah :

$$\frac{P_T}{P_R} = \frac{(4\pi d)^2}{\lambda} \cdot \frac{1}{G_R \cdot G_T} \dots\dots\dots(2.15)$$

Jika antenna pemancar dan penerima isotropis maka  $G_R = G_T = 1$  sehingga redaman ruang bebas dapat dinyatakan dengan persamaan

$$\begin{aligned} a_0 &= 10 \log \frac{P_T}{P_R} \\ &= 20 \log \frac{4\pi d}{\lambda} \end{aligned}$$

Jika jarak (d) dalam meter:

$$\begin{aligned} a_0 &= 20\log 4\pi + 20\log d - 20 \log \lambda \\ &= 20\log 4\pi + 20\log d - 20 \log c + 20 \log f \\ &= 21,98 + 20\log d - 20 \log c + 20 \log f \\ &= 21,98 + 20\log d(\text{m}) - 20 \log 3 \cdot 10^8 + 20 \log f \\ &= 21,98 + 20\log d(\text{m}) - 169,54 + 20 \log f \\ &= -147,56 + 20 \log d (\text{m}) + 20 \log f (\text{Hz}) \end{aligned}$$

Jika jarak dalam kilometer :

$$\begin{aligned} a_0 &= -147,56 + 20 \log d \cdot 10^3 (\text{km}) + 20\log f \cdot 10^6 (\text{Mhz}) \\ &= -147,56 + 20 \log d (\text{km}) + 20\log 1 \cdot 10^3 + 20 \log f (\text{Mhz}) + 20\log 1 \cdot 10^6 \\ &= -147,56 + 20 \log d(\text{km}) + 60 + 20 \log f (\text{Mhz}) + 120 \\ &= 32,44 + 20 \log d + 20 \log f \dots\dots\dots(2.16) \end{aligned}$$

Dimana :

$a_0$  = Redaman ruang bebas(dB)

d = jarak dari pemancar (Km)



f : Frekwensi gelombang radio (MHz)

**b. Redaman saluran**

Saluran transmisi yang menghubungkan antara pemancar dan penerima mengalami redaman pada waktu sinyal merambat dan pemancar ke antena ( $I_T$ ) atau pada waktu sinyal merambat dari antena ke pesawat penerima ( $I_R$ ). besarnya redaman ini tergantung dari panjang saluran yang digunakan. Biasanya pabrik pembuat peralatan mencantumkan redaman pada panjang tertentu dalam satuan panjang per dB.

**c. Redaman Penghalang Lintasan**

Dalam hubungan telekomunikasi radio antara pemancar dengan penerima terdapat penghalang lintasan sehingga daerah fresnel I terganggu, maka akan dijumpai redaman penghalang ( $a_z$ ). dalam perhitungan tinggi penghalang harus diperhitungkan karena adanya penambahan tinggi kelengkungan bumi. Tinggi kelengkungan bumi dinyatakan dengan persamaan :

$$h_t = \frac{d_1 d_2}{2 \cdot K \cdot R_0} \cdot 1000m \dots\dots\dots(2.17)$$

Dimana ;

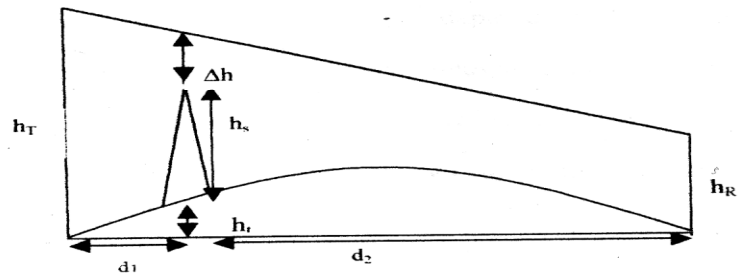
$h_t$  = tinggi kelengkungan bumi (m)

$d_1$  = jarak penghalang ke pemancar (m)

$d_2$  = jarak penghalang ke penerima (m)

$R_0$  = Jari-jari bumi (6370 Km)

$K$  = Koefisien kelengkungan bumi ( $K = 4/3$ )



Gambar 2.13 Perhitungan Ah pada penghalang

Berdasarkan gambar di atas maka dapat dihitung besar puncak penghalang antara pemancar dan penerima dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\Delta h = h_R - \frac{d_1}{d} - (h_R - h_T) - h_t - h_s \dots\dots\dots(2.18)$$

dimana :

$\Delta h$  = puncak penghalang (m)

$h_s$  = tinggi penghalang (m)

$h_t$  = tinggi kelengkungan bumi (m)

$d$  = jarak lintasan (Km)

$h_T$  = tinggi antena pemancar (m)

$h_R$  = tinggi antena penerima (m)

$\Delta h$  akan berharga positif jika antena penerima dan pemancar saling melihat dan sebaliknya akan berharga negatif jika antena pemancar dan penerima tidak saling melihat.

Redaman akibat penghalang dapat dilihat pada gambar 2.13 Yaitu perbandingan antara tinggi lintasan perambatan yang diukur dari

penghalang terhadap jari-jari fresnel I, besarnya faktor perbandingan disebut faktor Clearance. Secara matematis dapat ditulis sebagai

$$\text{Faktor Clearance} = \Delta h/R_F$$

Redaman yang terjadi pada gelombang radio akibat adanya penghalang pada lintasan propagasinya, sangat besar pengaruhnya pada komunikasi televisi. Penghalang tersebut dapat berupa gunung-gunung, bukit, kelengkungan bumi, gedung-gedung yang tinggi dan sebagainya.

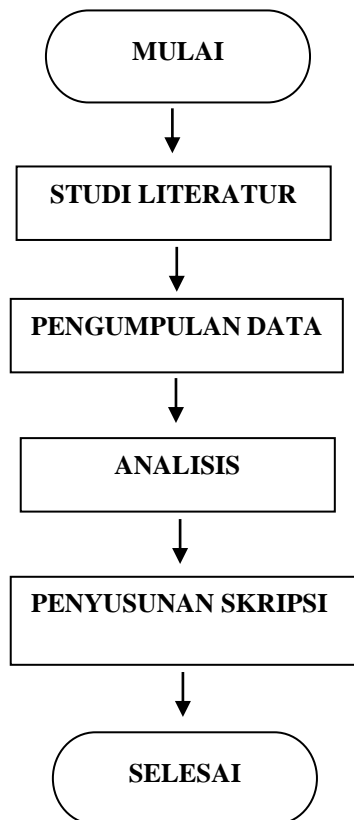
### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan, yang dilaksanakan di LPP TVRI SUL-SEL, yaitu dimulai pada tanggal 01 Desember 2017 sampai dengan tanggal 01 Januari 2018.

##### **B. Diagram Penelitian**



Gambar 3.1 Bagan Alur Dari proses Penyusunan tugas Akhir

## **C. Metode Penelitian**

### **1. Studi Literatur**

Data diperoleh dari berbagai literature yang ada, seperti jurnal penelitian, internet, dan buku.

### **2. Teknik Pengambilan Data**

#### **a. Data Sampel**

Data sampel diperoleh dari berbagai literature untuk mendukung penelitian ini, agar data sampel dan data hasil penelitian yang akan diperoleh dapat sinkron satu sama lain.

#### **b. Teknik Pengumpulan Data**

Adapun teknik data yang dipergunakan dalam penelitian ini, yaitu : pengumpulan data dilakukan dengan membaca literature, baik dari buku maupun dari internet yang ada relevansinya dengan objek yang diteliti.

### **3. Analisis Pengolahan Data**

Data yang berhasil dikumpulkan, baik data primer (data kasus) maupun data sekunder (teori), akan dianalisa secara kuantitatif, kemudian disajikan dalam bentuk deskriptif.

#### **a. Penerimaan Pada Tempat yang Jauh dari Pemancar TV**

Kuat medan yang sampai ke penerima merupakan faktor penentu kualitas penerimaan. Jika kuat medan sampai ke penerima level sinyalnya cukup, maka akan diperoleh gambar dan suara yang baik.

Besar kuat medan yang sampai ke penerima dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.5) berikut ini:

$$E = \frac{88\sqrt{G.P.h_t.h_r}}{\lambda d^2} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

E = kuat medan (V/m)

G = Gain antenna pemancar

$h_t$  = tinggi antenna pemancar (m)

$h_r$  = tinggi antenna penerima (m)

d = jarak antara antenna pemancar dengan antenna penerima (m)

$\lambda$  = panjang gelombang (m)

P = daya pancar (watt)

Tabel 3.1 Standar kuat medan pada penerima

Kuat Medan (dB $\mu$ V)	Keterangan
80	Sangat baik
60	Baik
40	Cukup baik
20	Buruk

Sumber : Radio Communication hal:365

Ditinjau dan frekwensi yang digunakan pada sistim pertelevisian di Indonesia, untuk pembagian kanal yang digunakan terdiri dari 10 saluran. Dimana bandwidth setiap kanal TV adalah 7 MHz yang terbagi atas sinyal audio dan sinyal video,

Kanal yang digunakan dalam sistim pertelevisian di Sulawesi Selatan adalah kanal 4-10 dengan frekwensi (174 - 223) MHz. Frekwensi tersebut termasuk dalam VHF dengan lebar kanal 7 MHz. Hal ini dilakukan suatu

pembagian kanal untuk menghindari terjadinya interferensi sinyal antara satu stasiun relay dengan stasiun relay yang lainnya yang tersebar di beberapa daerah di Sulawesi selatan.

Pemancar stasiun relay tersebar di Sulawesi selatan dengan kekuatan daya yang berbeda-beda, terdiri dari 10 watt, 100 watt, 300 watt, 1000 watt dan 5000 watt.

Besarnya daya pancar tersebut berdasarkan pada daerah yang menjadi layanannya misalnya, jarak daerah layanan dari stasiun relay, bentuk topografi daerah layanan dan stasiun relay.

Pada umumnya stasiun relay di Sulawesi Selatan menggunakan antena dipole panel. Jenis antena ini mempunyai pola pancaran seperti dipole biasa yaitu pola pancaran arah belakang dan depan. Besarnya penguatan pada antena dipole panel dapat ditentukan dengan persamaan (2.6)

$$G_n = G_d + 10 \log n \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana

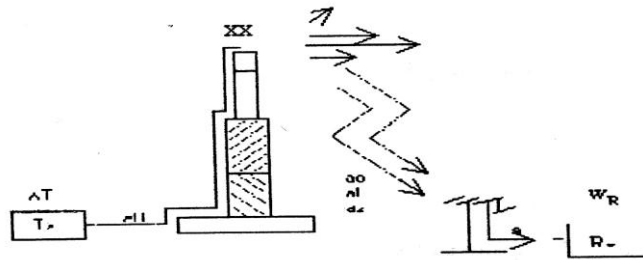
$G_n$  = gain maksimum dan sejumlah  $n$  panel

$G_d$  = gain dari satu panel dipole

$n$  = jumlah panel yang tersusun.

**b. Redaman Propagasi**

Redaman yang terjadi pada hubungan pertelevisian secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Parameter redaman dari pemancar ke penerima

Gelombang radio yang dipancarkan oleh Tx (pemancar) mempunyai daya pancar  $P_T$  dihubungkan ke antena pemancar dengan saluran it yang memberikan redaman saluran  $a_T$ , kemudian antena meradiasikan sinyal-sinyal tersebut ke udara bebas dengan penguatan antena pemancar  $G_T$ .

Dalam propagasinya, gelombang radio mengalami redaman pada ruang bebas sebesar  $a_0$  dan redaman penghalang  $a_z$  serta redaman fading  $a_F$ .

Gelombang radio tersebut diterima oleh antena penerima dengan daya sebesar  $P_R$  setelah melalui penguatan  $G_R$  yang kemudian diteruskan ke pesawat penerima dengan saluran  $I_R$  yang memberikan redaman saluran  $a_{IR}$ .

Persamaan keseimbangan daya sistem antara pemancar dan penerima dapat dinyatakan dalam persamaan (2.7) sebagai berikut:

$$P_R = P_T - a_T \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

$P_R$  = daya pancar pada penerima (dB)

$P_T$  = Daya pancar pada pemancar (dB)

$a_T$  = Redaman total gelombang radio (dB)

Dan persamaan (2.1) dapat ditentukan besar redaman total  $a_f$  (dB) sebagai berikut :



$$a_T = 10 \log \frac{P_T}{P_R} \dots \dots \dots (2.8)$$

Maka, besar redaman total berdasarkan gambar 2.5 adalah :

$$a_T = a_o + a_z + a_{IT} + a_{IR} - G_T - G_R \dots \dots \dots (2.9)$$

Keterangan :

$a_T$  = Redaman total (dB)

$a_o$  = Redaman ruang bebas (dB)

$a_z$  = Redaman penghalang (dB)

$G_T$  = Gain antenna Pemancar (dB)

$G_R$  = Gain Antena Penerima (dB)

### 1. Ruang Bebas ( $a_o$ )

Gelombang elektromagnetik, misalnya gelombang radio pada perambatan ruang bebas adalah suatu propagasi gelombang radio pada ruang hampa (atmospher ideal) yang bebas dari semua obyek yang dapat menyerap atau memantulkan energi gelombang radio tersebut.

Jika suatu pemancar isotropis memancarkan gelombang radio dengan daya  $P_T$  luas pancarannya dianggap sebagai permukaan bola dengan jari-jari  $d$ , maka kerapatan daya gelombang tersebut adalah :

$$P_{di} = \frac{P_T}{4 \pi d^2} \cdot a_n \dots \dots \dots (2.10)$$

Dimana :

$a_n$  = vektor satuan pada arah normal terhadap E dan H

$P_{di}$  = Rapat daya (watt/nr)

$4\pi d^2$  = luas permukaan bola dengan jari-jari  $d$  ( $m^2$ )

$P_T$  = Daya pancar (watt)

Jika antenna pemancar memancarkan daya  $P_T$  yang dipusatkan pada arah tertentu dengan penguatan  $G_T$ , maka rapat daya sepanjang arah perambatan dengan radiasi maksimum adalah :

$$P_{di} = \frac{P_T G_T}{4 \pi d^2} \dots\dots\dots(2.11)$$

Bila antenna penerima ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat menangkap daya yang dipancarkan oleh antenna pemancar dengan perolehan daya  $P_R$ , maka:

$$P_R = P_{di} \cdot A_{eff} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$P_R = \frac{P_T}{4 \pi d^2} \cdot A_{eff} \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana

$A_{eff}$  = Luas efektif antenna penerima

$P_R$  = daya penerima (Watt)

$P_T$  = daya pemancar (Watt)

$G_T$  = gain pemancar (dB)

Untuk setiap antenna dengan luas efektif dari perolehan energi keterarahan maksimum adalah :

$$A_{eff} = \frac{\lambda^2}{4\pi} G_R \dots\dots\dots(2.14)$$

Dimana :

$\lambda$  = panjang gelombang yang dipancarkan

$G_R$  : penguatan (gain) antenna penerima

Dari persamaan (3.8) dan (3.9) diperoleh perbandingan daya pancar terhadap daya yang diterima pada ruang bebas adalah :

$$\frac{P_T}{P_R} = \frac{(4\pi d)^2}{\lambda^2} \cdot \frac{1}{G_R \cdot G_T} \dots\dots\dots(2.15)$$

Jika antenna pemancar dan penerima isotropis maka  $G_R = G_T = 1$  sehingga redaman ruang bebas dapat dinyatakan dengan persamaan

$$\begin{aligned} a_0 &= 10 \log \frac{P_T}{P_R} \\ &= 20 \log \frac{4\pi d}{\lambda} \end{aligned}$$

Jika jarak (d) dalam meter:

$$\begin{aligned} a_0 &= 20 \log 4\pi + 20 \log d - 20 \log \lambda \\ &= 20 \log 4\pi + 20 \log d - 20 \log c + 20 \log f \\ &= 21,98 + 20 \log d - 20 \log c + 20 \log f \\ &= 21,98 + 20 \log d(\text{m}) - 20 \log 3 \cdot 10^8 + 20 \log f \\ &= 21,98 + 20 \log d(\text{m}) - 169,54 + 20 \log f \\ &= -147,56 + 20 \log d (\text{m}) + 20 \log f (\text{Hz}) \end{aligned}$$

Jika jarak dalam kilometer :

$$\begin{aligned} a_0 &= -147,56 + 20 \log d \cdot 10^3 (\text{km}) + 20 \log f \cdot 10^6 (\text{Mhz}) \\ &= -147,56 + 20 \log d (\text{km}) + 20 \log 1 \cdot 10^3 + 20 \log f (\text{Mhz}) + 20 \log 1 \cdot 10^6 \\ &= -147,56 + 20 \log d(\text{km}) + 60 + 20 \log f (\text{Mhz}) + 120 \\ &= 32,44 + 20 \log d + 20 \log f \dots\dots\dots(2.16) \end{aligned}$$

Dimana :

$a_0$  = Redaman ruang bebas(dB)

d = jarak dari pemancar (Km)

f : Frekwensi gelombang radio (MHz)

## 2. Redaman saluran

Saluran transmisi yang menghubungkan antara pemancar dan penerima mengalami redaman pada waktu sinyal merambat dan pemancar ke antena ( $I_T$ ) atau pada waktu sinyal merambat dari antena ke pesawat penerima ( $I_R$ ). besarnya redaman ini tergantung dari panjang saluran yang digunakan. Biasanya pabrik pembuat peralatan mencantumkan redaman pada panjang tertentu dalam satuan panjang per dB.

## 3. Redaman Penghalang Lintasan

Dalam hubungan telekomunikasi radio antara pemancar dengan penerima terdapat penghalang lintasan sehingga daerah fresnel I terganggu, maka akan dijumpai redaman penghalang ( $a_z$ ). dalam perhitungan tinggi penghalang harus diperhitungkan karena adanya penambahan tinggi kelengkungan bumi. Tinggi kelengkungan bumi dinyatakan dengan persamaan :

$$h_t = \frac{d_1 d_2}{2 \cdot K \cdot R_0} \cdot 1000m \dots\dots\dots(3.17)$$

Dimana ;

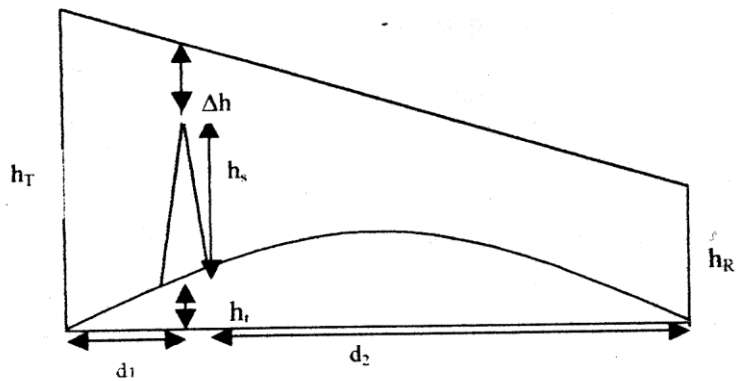
$h_t$  = tinggi kelengkungan bumi (m)

$d_1$  = jarak penghalang ke pemancar (m)

$d_2$  = jarak pengalang ke penerima (m)

$R_0$  = Jari-jari bumi (6370 Km)

$K$  = Koefisien kelengkungan bumi ( $K = 4/3$ )



Gambar 3.2 Perhitungan Ah pada penghalang

Berdasarkan gambar di atas maka dapat dihitung besar puncak penghalang antara pemancar dan penerima dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\Delta h = h_R - \frac{d_1}{d} - (h_R - h_T) - h_t - h_s \dots\dots\dots(2.18)$$

dimana :

$\Delta h$  = puncak penghalang (m)

$h_s$  = tinggi penghalang (m)

$h_t$  = tinggi kelengkungan bumi (m)

$d$  = jarak lintasan (Km)

$h_T$  = tinggi antena pemancar (m)

$h_R$  = tinggi antena penerima (m)

$\Delta h$  akan berharga positif jika antena penerima dan pemancar saling melihat dan sebaliknya akan berharga negatif jika antena pemancar dan penerima tidak saling melihat.

Redaman akibat penghalang dapat dilihat pada gambar 3.2 Yaitu perbandingan antara tinggi lintasan perambatan yang diukur dari

penghalang terhadap jari-jari fresnel I, besarnya faktor perbandingan disebut faktor Clearance. Secara matematis dapat ditulis sebagai

$$\text{Faktor Clearance} = \Delta h/R_F$$

Redaman yang terjadi pada gelombang radio akibat adanya penghalang pada lintasan propagasinya, sangat besar pengaruhnya pada komunikasi televisi. Penghalang tersebut dapat berupa gunung-gunung, bukit, kelengkungan bumi, gedung-gedung yang tinggi dan sebagainya.

#### **D. Tahapan Penelitian**

Untuk penyusunan tugas akhir ini digunakan tiga metode penelitian yaitu :

1. Metode kepustakaan atau Library Search

Yaitu mencari literature yang berhubungan dengan tugas akhir ini yang digunakan untuk menambah teori-teori dasar dan sebagai sarana pendukung dalam menganalisa masalah yang terjadi.

2. Metode Observasi

Yang pengambilan data pada LPP TVRI SUL-SEL, serta melakukan analisis terhadap data yang diperoleh.

3. Metode Tanya Jawab

Yaitu Tanya jawab secara langsung dengan pembimbing di LPP TVRI SUL-SEL yang digunakan untuk mendukung teori dari data yang telah diperoleh.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Spesifikasi Pemancar Siaran program TVRI pada Stasiun Makassar

Adapun data teknik pemancar siaran program pada TVRI Stasiun Makassar dapat dilihat pada table 4.1 berikut:

Daya Pancar	: 5000 watt
Jenis Antena pemancar	: dipole panel
Gain antena	: 8 dB perpanel
Tinggi antena	: 75 meter
Jenis kabel	: koaxial RG/58(10,2dB/100m)
Panjang kabel	: 90 meter
Kanal	: 4 (174-181)MHz

##### 1. Gain Antena Pemancar Siaran program TVRI Stasiun Makassar

Jenis antenna yang digunakan pada pemancar siaran program TVRI Makassar adalah antena tipe Dipole panel dengan penguatan 8 dB perpanel dan daya pancar 5000 watt dan jumlah panel antenna pemancar sebanyak 8 buah dengan 4 pengarah dan melayani daerah Makassar, Gowa, Takalar, Maros, pangkep. Sesuai persamaan 13 dapat diketahui gain dipole :

- Untuk arah Takalar, jumlah panel 3 buah, maka diperoleh :

$$\begin{aligned}G_n &= G_d + 10 \log n \\ &= 8 + 10 \log 3 \\ &= 12,77 \text{dB}\end{aligned}$$

- Untuk arah Gowa jumlah panel 1 buah, maka diperoleh:

$$G_n = G_d + 10 \text{ Log } n$$

$$G_n = 8 + 10 \log 1$$

$$= 8\text{dB}$$

## 2. Gain antena Penerima Siaran program TVRI Stasiun Makassar.

Kanal yang digunakan dalam sistim pertelevisian di Sulawesi Selatan adalah kanal 4-10 dengan frekwensi (174 - 223) MHz. Frekwensi tersebut dengan lebar kanal 7 MHz. Hal ini dilakukan suatu pembagian kanal untuk menghindari terjadinya interferensi sinyal antara satu stasiun relay dengan stasiun relay yang lainnya yang tersebar di beberapa daerah di Sulawesi selatan.

Di daerah layanan pada umumnya penduduk menggunakan antena penerima Yagi Uda, yaitu terdiri dari proyektor, reflektor dan director

.Untuk dapat menerima dengan baik maka antena yang digunakan harus tepat pengarahannya terhadap pemancar, selain itu pemasangan booster pada antena merupakan salah satu faktor penunjang untuk memperkuat penerimaan sinyal televisi. Dengan memperbanyak elemen penyusunnya berarti memperbesar gain suatu antena. Besar gain antena Yagi Uda diperlihatkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Gain antena Yagi Uda

Jumlah Elemen	Gain Antena (dB)
5	9
6	9,5
7	10
8	10,5
12	11,5

Sumber : Yanagasiwa, Buku petunjuk Pemancar TV



### 3. Perhitungan Propagasi

Dalam perambatannya, sinyal televisi mengalami redaman yang terdiri dari redaman ruang bebas, redaman saluran, redaman fading dan redaman akibat penghalang.

#### - Redaman Saluran

Pada pemancar stasiun Makassar, jenis kabel yang digunakan adalah kabel koaksial RG 58 dengan redaman saluran 10,2dB/100 meter, panjang saluran 90 m, maka redaman saluran pemancar adalah:

$$a_{IT} = \frac{10,2}{100} \times 90 = 9,18 \text{ dB}$$

Daerah penerima menggunakan kabel twin lead yang mempunyai panjang 15 meter dengan redaman 8,6dB/100 meter, maka redaman saluran adalah:

$$a_{IR} = \frac{8,6}{100} \times 15 = 1,29 \text{ dB}$$

#### - Redaman Ruang bebas ( $a_o$ )

Berdasarkan persamaan (2.16) didapat redaman ruang bebas untuk daerah batang kaluku :

$$\begin{aligned} a_o (\text{audio}) &= 32,44 + 20 \log d (\text{km}) + 20 \log f (\text{MHz}) \\ &= 32,44 + 20 \log 9 + 20 \log 180,75 \\ &= 32,44 + 19,08 + 45,14 \\ &= 96,66 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_o (\text{vidio}) &= 32,44 + 20 \log d (\text{km}) + 20 \log f (\text{Mhz}) \\ &= 32,44 + 20 \log 9 + 20 \log 175,25 \end{aligned}$$

$$= 32,44 + 19,08 + 44,87$$

$$= 96,39 \text{ dB}$$

Tabel 4.2. Redaman ruang bebas untuk tiap daerah pengukuran

No	Lokasi pengukuran	Redaman Ruang Bebas ( $a_0$ )	
		Vidio (dB)	Audio (dB)
1	BLPP Batang Kaluku	96,39	96,66
2	Malino Kota	111,08	110,75
3	Palleko	104,87	104,54
4	Allu Kec Bangkala	110,5	110,17

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa semakin jauh jarak suatu lokasi maka semakin besar pula redaman ruang bebas. Ini dapat dilihat pada daerah Malino, dengan jarak 47 Km redaman ruang bebasnya sebesar 111,08 dB (vidio) dan 110,75 (audio), sedangkan pada daerah Batang kaluku dengan jarak 9 Km diperoleh ruang bebas sebesar 96,39 dB (vidio) dan 96,66 dB (audio)

- **Redaman Fading**

Besar cadangan fading yang ditambahkan pada perhitungan untuk menghindari terjadinya fading sebesar 10 dB.

- **Redaman Penghalang Lintasan**

- **Lintasan Batang Kaluku**

Pada lintasan Batang Kaluku tidak terdapat penghalang, sehingga redaman penghalang lintasan ( $a_z$ ) = 0

- **Redaman Penghalang Lintasan Makassar - Malino**

Tabel 4.3 Data profil lintasan Makassar - Malino

Jarak		Tinggi
Cm (map)	Km	
0	0	6
10	5	6
18	9	6
26	13	6
32	16	20
42	21	118
50	25	360
55	27,5	237
60	30	326
68	34	663
73	36,5	778
80	40	959
85	42,5	592
94	47	951

Path profil lintasan Makassar - Malino dapat dilihat pada Lampiran I. Dari path profil lintasan Makassar - Malino diketahui data-data sebagai berikut:

$$d_1 = 40 \text{ km}$$

$$d_2 = 7 \text{ km}$$

$$h_1 = 80 \text{ m}$$

$$h_2 = 961$$

$$h_s = 959$$

Tinggi kelengkungan bumi diketahui :

$$h_t = \frac{d_1 \cdot d_2}{2 \cdot K \cdot R_0} \cdot 1000 \text{ m}$$

$$h_t = \frac{40 \cdot 7}{2 \cdot 4 / 3.6370} \cdot 1000 \text{ m}$$

$$h_t = 16,48 \text{ m}$$

$$\Delta h = h_1 - \frac{d_1}{d}(h_1 - h_2) - h_r - h_r$$

$$\Delta h = 80 - \frac{40}{47}(80 - 961) - 16,48 - 959$$

$$\Delta h = -145,69$$

Untuk mengetahui apakah daerah fresnel I bebas atau tidak, maka digunakan persamaan :

Audio :

$$R_F = 547 \sqrt{\frac{d_1 \cdot d_2}{f \cdot d}}$$

$$R_F = 547 \sqrt{\frac{40 \cdot 7}{180,75 \cdot 47}}$$

$$R_F = 99,3$$

$$\frac{\Delta h}{R_F} = \frac{-145,69}{99,3}$$

$$\frac{\Delta h}{R_F} = -1,47$$

video :

$$R_F = 547 \sqrt{\frac{40 \cdot 7}{175,25}}$$

$$R_F = 100,85$$

$$\frac{\Delta h}{R_F} = \frac{-145,69}{100,85}$$

$$\frac{\Delta h}{R_F} = -1,44$$

- **Lintasan Makassar - Allu**

Tabel 4.4 Data profil Lintasan Makassar Allu

Jarak		Tinggi (m)
Cm (map)	Km	
0	0	5
30	15	15
34	17	16
40	20	13
50	25	19
54	27	39
57	28,5	32
60	30	63
62	31	92
66	33	70
69	34,5	42
71	35,5	52
76	38	8
88	44	6

Path profil lintasan Makassar - Allu dapat dilihat pada Lampiran II.

Dari path profil lintasan Makassar - Allu diketahui data-data sebagai

berikut :

$$d_1 = 31 \text{ Km}$$

$$d_2 = 13 \text{ Km}$$

$$h_1 = 80 \text{ m}$$

$$h_2 = 16 \text{ m}$$

$$d = 44 \text{ Km}$$

$$h_s = 92 \text{ m}$$

Dalam perhitungan tinggi penghalang akibat adanya pertambahan tinggi kelengkungan bumi, tinggi kelengkungan bumi dinyatakan dalam persamaan :

$$h_t = \frac{d_1 \cdot d_2}{2 \cdot K \cdot R_0} \cdot 1000m$$

$$h_t = \frac{31 \cdot 13}{2 \cdot 4 / 3.6370} \cdot 1000m$$

$$h_t = 23,72m$$

Dari path profil lintasan dapat dihitung besar puncak penghalang antara pemancar dan penerima dengan menggunakan persamaan 2.18.

$$\Delta h = h_1 - \frac{d_1}{d} (h_1 - h_2) - h_t - h_s$$

$$\Delta h = 80 - \frac{31}{44} (80 - 16) - 23,72 - 92$$

$$\Delta h = -80,8$$

Untuk mengetahui apakah daerahnya bebas fresnel atau tidak maka digunakan persamaan :

Audio :

$$R_F = 547 \sqrt{\frac{d_1 \cdot d_2}{f \cdot d}}$$

$$R_F = 547 \sqrt{\frac{31 \cdot 13}{180,75 \cdot 44}}$$

$$R_F = 123,3$$

$$\text{Faktor clearance} = \Delta h / R_F = -0,66$$

Video :

$$R_F = 547 \sqrt{\frac{d_1 \cdot d_2}{f \cdot d}}$$

$$R_F = 547 \sqrt{\frac{31.13}{175,25.44}}$$

$$R_F = 125,5$$

$$\text{Faktor clearance} = \Delta h/R_F = -0,64$$

- **Redaman Total**

Redaman total Lintasan Makassar - Allu :

$$\text{Rumus : } a_t = a_o + a_z + A_f + a_{IT} + a_{IR} - G_T - G_R$$

$$\text{Vidio } a_t = 110,5 + 12,8 + 10 + 9,18 + 1,29 - 11,5 - 12,77$$

$$a_t = 119,5 \text{ dB}$$

$$\text{Audio: } a_t = 110,17 + 13 + 10 + 9,18 + 1,29 - 11,5 - 12,77$$

$$a_t = 119,37 \text{ dB}$$

Tabel 4.5 Redaman Total

Lokasi	Redaman Total (at)	
	Vidio (dB)	Audio (dB)
BLPP Batang kaluku	89,59	92,86
Malino Kota	126,28	125,75
Palleko	101,07	100,74
Allu	119,5	119,37

Dari tabel diatas dapat dilihat besarnya redaman total dari propagasi gelombang, dimana ini sangat mempengaruhi kuat sinyal yang sampai ke penerima. Jika redaman totalnya besar maka kuat sinyal

yang sampai ke penerima akan kecil, demikian pula sebaliknya jika redamannya kecil maka kuat sinyal yang sampai ke penerima akan besar. Jadi agar kuat sinyal yang sampai ke penerima besar maka redaman harus sekecil mungkin, sehingga kuat sinyal yang diterima pada penerima baik.

#### 4. Kuat Medan Penerima Siaran Program TVRI Stasiun Makassar.

Besar kuat medan penerima siaran program TVRI Stasiun Makassar dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Kuat medan hasil pengukuran

No	Lokasi Pengukuran	Hasil Pengukuran (dB $\mu$ V/m)	
		Vidio	Audio
1	BLPP Batang Kaluku	73	63
2	Malino Kota	49	40
3	Palleko	43	33
4	Allu Kec Bangkala	39	30

#### 5. Perhitungan Kuat Medan pada Penerima

$$E = \frac{88\sqrt{G.P.h_t.h_r}}{\lambda d^2} \text{ V/m}$$

Untuk daerah Batang Kaluku

Audio : f = 180,75

$$E = \frac{88\sqrt{8.5.10^3(75+5).(10+12)}}{1,66.(9.10^3)^2} \text{ V/m}$$

E = 73,75 db $\mu$ V/m

Vidio: f= 175,25

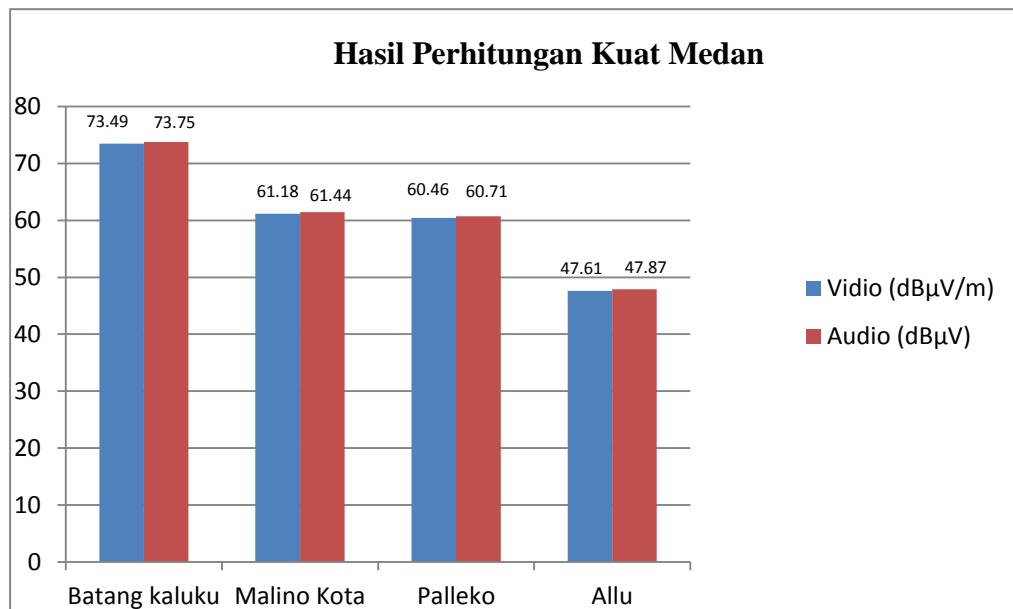


$$E = \frac{88\sqrt{6,3.5.10^3(75+5).(10+12)}}{1,71.(9.10^3)^2} \text{ V/m}$$

$$E = 73,49 \text{ dB}\mu\text{V/m}$$

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan kuat medan

Lokasi Pengukuran	Vidio (dB $\mu$ V/m)	Audio (dB $\mu$ V)
Batang kaluku	73,49	73,75
Malino Kota	61,18	61,44
Palleko	60,46	60,71
Allu	47,61	47,87



Dari label 4.6 di atas dapat dilihat bahwa kuat medan hasil pengukuran pada daerah Batang Kaluku kuat medan yang diterima sebesar 73 dB $\mu$ V (video) dan 63 dB $\mu$ V (audio), maka penerimaan pada daerah tersebut sudah baik.

Pada daerah malino kota, kuat medan hasil pengukuran sebesar 49 dB $\mu$ V (video) dan 40 dB  $\mu$ V (audio), ini menunjukkan bahwa kuat sinyal yang diterima masih baik.

Pada daerah Palleko, kuat medan yang sampai sebesar 43 dB  $\mu$ V (Video) dan 33 dB $\mu$ V (audio), untuk sinyal video kuat sinyal yang sampai ke penerima baik sedangkan pada sinyal audio, kuat sinyal yang sampai sudah mulai terganggu (suara ada noise).

Pada daerah Allu, kuat medan yang diterima untuk video sebesar 39 dB $\mu$ V dan audio 30 dB $\mu$ V, pada penerimaan sinyal video dan audio, kuat sinyal yang diterima masih cukup baik (noise sudah ada).

Pada tabel hasil perhitungan, kuat medan yang sampai ke penerima sudah memenuhi standar penerimaan yaitu di atas 40 dB $\mu$ V. jadi, dapat dikatakan bahwa kuat sinyal yang sampai ke penerima sudah baik.

Adanya perbedaan antara hasil pengukuran dan hasil perhitungan. kemungkinan disebabkan karena beberapa hal seperti pembacaan yang kurang tepat, pengarahan antena yang tidak tepat, pengaruh tahanan dalam dari peralatan itu sendiri.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

- Kuat sinyal yang diterima pada daerah layanan TVRI Stasiun Makassar khususnya daerah Batang Kaluku dan Malino Kota sudah baik yaitu di atas 40 dB $\mu$ V, untuk daerah Palleko dan Allu kuat sinyal yang sampai cukup baik yaitu sinyal masih bisa di tangkap meskipun ada sedikit noise.
- Sinyal TV yang ditangkap atau diterima oleh antena harus cukup kuat agar tidak bernoise serta tidak menimbulkan derau suara yang cukup keras, oleh karena itu pengarahannya harus tepat. Semakin jauh jarak penerima dan pemancar maka antena harus setinggi mungkin.
- Adanya perbedaan antara hasil pengukuran dan perhitungan kemungkinan disebabkan oleh pengaruh dari peralatan yang digunakan, pembacaan yang kurang tepat.
- Kuat sinyal yang diterima dipengaruhi oleh redaman-redaman, jadi agar kuat sinyal yang sampai ke penerima baik maka redaman harus kecil.

#### **B. Saran**

Untuk meningkatkan kualitas penerimaan pada tempat-tempat yang jauh dari pemancar dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut; Membuat antena yang lebih tinggi.

- Pengarahan antena yang lebih tepat.
- Menggunakan antena dengan gain yang lebih tinggi.
- Menggunakan penguat penerima (booster).

## DAFTAR PUSTAKA

- Ari Irawan, 2016. *Atena VHF-UHF-Booster*. C.V. Aneka, Solo.
- Brodhage, 2016 , *Planning And Engineering of Radio Relay Links*. Completely Revised Edition.
- Freeman, Roger L, 2016. *Radio System Design for Telecommunication (1-100Ghz)*.
- Howard.W.Sams, 2015. *Data for Radio Engineers*. Fifth Edition.
- Kennedy, Electronic Communication System Reyner, 2015. *Reyner. P.J. Radio Communication*
- Roddy, Dennis, Idris Kamal dan Cooien John, 2015. *Komunikasi Elektronika Jilid 2*. Erlangga. Surabaya.
- Suhana, Ir. Dan Shigeki Shoji, 2016. *Buku Pengaman Teknik Telekomunikasi*. PT. Pradya Paramita, Jakarta.
- Simanjuntak, 2016. *Dasar-dasar Telekomunikasi*. PT.Alumni. Bandung .
- Sinnema, William, Me Pherson Robert. *Electronic Communications*
- Terman, Frederick Emmons. *Electronic And Radio Engineering*. Fourth edition. McGraw-Hill Book Company.
- Yanagasiwa, Manabu, *Buku Petunjuk Pemancar Televisi*. Colombo Plan Expert, Jakarta

# LAMPIRAN

# LAMPIRAN 1

## Spesifikasi Pemancar Siaran Program TVRI Stasiun Makassar

Daya Pancar	: 5000 watt
Jenis Antena pemancar	: dipole panel
Gain antena	: 8 dB perpanel
Tinggi antena	: 75 meter
Jenis kabel	: koaxial RG/58(10,2dB/100m)
Panjang kabel	: 90 meter
Kanal	: 4 (174-181)MHz

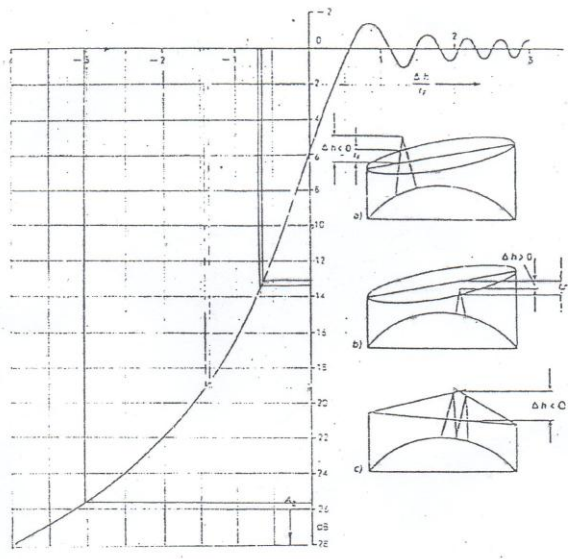
## LAMPIRAN 2

Data profil lintasan Makassar - Malino

Jarak		
Cm (map)	Km	Tinggi
0	0	6
10	5	6
18	9	6
26	13	6
32	16	20
42	21	118
50	25	360
55	27,5	237
60	30	326
68	34	663
73	36,5	778
80	40	959
85	42,5	592
94	47	951

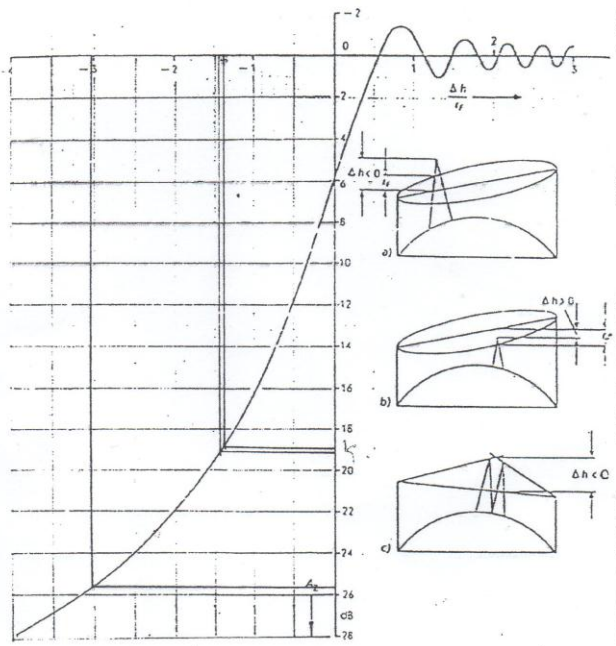
# LAMPIRAN 3

**GAMBAR REDAMAN PENGHALANG  
LINTASAN MAKASSAR-ALLU**





**GAMBAR REDAMAN PENGHALANG  
LINTASAN MAKASSAR-MALINO**



# LAMPIRAN 4

DATA PENGUKURAN KUAT SIGNAL PEMANCAR  
THOMCAST STASIUN UJUNG PANDANG

No	Saat Pengukuran Tanggal	Jam Pengukuran	Lokasi Pengukuran		Pemancar yang diukur		Hasil Pengukuran		Jarak penghalang ke pemancar	Jarak penghalang ke penerima	Tinggi antenna penerima	Tinggi antenna pemancar	Jarak lintasan	Keterangan
			Tempat Pengukuran	ALT	Koordinat	Nama Pemancar	CH/ Frek	Video DJUH						
1.	02-07-2016	15.30	BLPP BATAANG KALUKU GOWA			THOMCAST	4	73	53					FIELD STRENG METER
2.	02-07-2016	16.15	MESIID NURUL BONTOLAE KEC. PARANGLOE		05°14'31.54" S 129°39.05.49 E	THOMCAST	4	43	30					
3.	02-07-2016	17.00	KOMPLEX LATHAN (MALINO KOTA)		05°12'26.39 S 119°0'51.22.49 E	THOMCAST	4	49	40					
4.	02-07-2016	17.30	TVRI KANREAPIA MALINO		05°14'35.16 S 119°50'44.51 E	THOMCAST	4	51	35	40	7	961	80	959
5.	03-07-2016	10.35	CAMBAIA KAB. GOWA		05°13'35.59 S 149°26'30.35 E	THOMCAST SWASTA	4	57	52					
						SWASTA	25	40+2						
						SWASTA	29	41						
						SWASTA	33	47						
						SWASTA	27	30±						
6.	03-07-2016	11.00	PALLEKO		05°21'0.84 S 119°27'42.70 E	THOMCAST	4	43	33					
7.	03-07-2016	11-15	PASAR SENTRAL TAKALAR		05°25'04.49 S	THOMCAST	4	52.5	40					

No	Saat Pengukuran Tanggal	Jam	Lokasi Pengukuran		Pemancar yang ditukur		Hasil Pengukuran		Jarak penghalang ke pemancar	Jarak penghalang ke penerima	Tinggi antenna penerima	Tinggi antenna pemancar	Jarak lintasan	Keterangan
			Tempat Pengukuran	ALT	Koordinat	Nama Pemancar	CH/Frek	Visir D/B/H						
8.	03-07-2016	11-45	ALLU KEC. BANGKALA DEPAN PASAR		05° 35' 203 S 119° 34' 240 E	THOMCAST	4	39	30	31	80	16	44	
9.	03-07-2016	13.20	STADION OLAHRAGA JENEPONTO		05° 40' 5292 S 119° 44' 1742 E	THOMCAST	4	37	30					
10.	03-07-2016	14.50	TVRI GUNUNG LOKA KEC. ULUWERE DESA BONTO MARANU		05° 26' 5492 S 119° 54' 5384 E	THOMCAST SWASTA SWASTA	4 29 33 35	60 56 60 60	46 44 48 46					
11.	04-07-2016		TVRI TANJUNG BUTUNG		04° 33' 13.25 S 119° 35' 41.14 E	THOMCAST SWASTA SWASTA SWASTA SWASTA SWASTA THOMCAST	4 25 30 27 29 33 35 INPU T TX	60 30 65 - 41 38 52	48					ANTENA

PETUGAS PENGUKUR



KADANG BARIORENDE