

.....

**PERHITUNGAN RADIUS GELOMBANG PADA SISTEM PEMANCAR RADIO  
REPUBLIK INDONESIA DI PROVINSI BANTEN**

Oleh

**Irwanto**

**Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu  
Pendidikan**

**Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten, Indonesia**

**Jl. Raya Ciwaru, No. 25 Kota Serang-Banten**

**Email: [irwanto.ir@untirta.ac.id](mailto:irwanto.ir@untirta.ac.id)**

**Abstrak**

Media massa merupakan sarana penyampaian informasi kepada khalayak ramai melalui media cetak maupun media elektronik. Dari sekian banyaknya stasiun radio yang ada di Banten khususnya di kota Serang. Radio juga bisa digunakan untuk memperkenalkan berbagai macam komunitas dan kearifan lokal Banten supaya masyarakat daerah Banten khususnya dan masyarakat Nasional umumnya bisa mengetahui aneka ragam kearifan lokal dan komunitas-komunitas yang bermanfaat di Banten agar bisa bergabung didalam komunitas tersebut. Adapun tujuan dalam artikel ini adalah (1) memahami proses perencanaan siaran radio di studio maupun secara langsung dilapangan, dan (2) menghitung radius gelombang radio pada LPP RRI Banten. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Teknik pengambilan data dengan menggunakan metode observasi, wawancara serta dokumentasi. Adapun hasil yang didapat menyatakan bahwa (1) pemancar yang digunakan pada LPP RRI Banten 94.9 FM adalah NAUTEL NV5<sup>LT</sup> yang bekerja pada daya sebesar 5 Kilo Watt. Adapun bagian-bagian dari NAUTEL NV5<sup>LT</sup> yaitu RF Modul, Equalizer, Power Supply dan Digital Exiter. (2) LPP RRI menggunakan tower jenis *Triangle Broadband* yaitu suatu menara dengan rangkaian besi yang berupa segitiga sama sisi (*Triangle*). Tinggi tower *Triangle* yang digunakan pada LPP RRI adalah 60 meter diatas permukaan tanah.

**Kata Kunci: Radius, Gelombang, Radio, Pemancar & Sistem**

**PENDAHULUAN**

Pesatnya perkembangan peradaban manusia dewasa ini salah satunya diakibatkan oleh proses penyampaian informasi yang begitu cepat. Di zaman yang serba modern ini segala macam informasi dapat dengan mudah kita peroleh melalui berbagai media, salah satunya adalah melalui media massa. Media massa merupakan sarana penyampaian informasi kepada khalayak ramai melalui media cetak maupun media elektronik.

Salah satu media massa elektronik yang begitu dikenal masyarakat mulai dari generasi tua hingga generasi muda yaitu media radio. Radio merupakan media elektronik yang digunakan oleh khalayak sebagai sarana untuk

memperoleh segala macam informasi dan hiburan. Radio Republik Indonesia (RRI) merupakan satu-satunya radio milik pemerintah yang menyandang nama negara serta memiliki siaran yang ditujukan untuk kepentingan bangsa dan negara. Radio Republik Indonesia secara resmi didirikan oleh para tokoh yang sebelumnya aktif mengoprasikan beberapa stasiun radio Jepang di enam kota pada tanggal 11 September 1945.

Saat ini RRI merupakan sebuah Lembaga Penyiaran Publik (LPP) yang bersifat independen, netral, dan tidak bersifat komersial. LPP RRI memiliki tugas memberikan pelayanan siaran diantaranya

informasi, pelayanan budaya, pendidikan, hiburan, kontrol sosial, dan menjaga citra positif bangsa di dunia internasional. Besarnya tugas dan fungsi RRI yang diberikan oleh negara melalui UU No 32 Tahun 2002 tentang penyiaran, PP 11 tahun 2005 tentang Lembaga Penyiaran Publik, serta PP 12 tahun 2005, RRI telah dikukuhkan sebagai satu-satunya lembaga penyiaran yang memiliki jaringan secara nasional dan dapat bekerjasama dengan lembaga penyiaran asing. Walaupun teknologi radio siaran ini telah muncul beberapa dasa warsa yang lalu, keberlanjutan layanan ini masih tetap menjadi pilihan dan telah diintegrasikan pada perangkat komunikasi modern lainnya seperti telepon selular, sehingga daur hidup teknologi ini masih tetap bertahan. Layanan siaran radio juga tidak saja menggunakan media konvensional menggunakan jaringan *terrestrial broadcasting*, namun kini juga tersedia layanan radio siaran yang berbasis IP melalui layanan *streaming* internet. Ini menunjukkan bahwa siaran radio FM masih menjadi salah satu layanan penting bagi kehidupan masyarakat.

Dari uraian di atas, penulis sangat tertarik untuk melakukan suatu penelitian di LPP RRI Banten, karena penulis ingin mengetahui bagaimana proses siaran radio yang baik sehingga dapat menarik perhatian pendengar dan bagaimana proses penyebarluasan atau pemancarsiaran radio sehingga dapat diterima dengan baik oleh pendengar di seluruh penjuru Banten. Dalam artikel ini penulis ingin membahas mengenai sistem pemancar pada Lembaga Penyiaran Publik (LPP) Radio Republik Indonesia (RRI) Banten 94,9 FM. Adapun tujuan penelitian yaitu (1) mengetahui dan memahami proses perencanaan siaran radio di studio maupun secara langsung dilapangan dan (2) mengetahui dan memahami sistem pemancar gelombang radio pada LPP RRI Banten.

## LANDASAN TEORI

Radio siaran merupakan salah satu media elektronik komplementer media cetak dalam menyajikan informasi dan hiburan. Radio siaran merupakan salah satu layanan *terrestrial broadcasting* yang menggunakan teknologi elektronika dan telekomunikasi dalam memproses, mengirim materi informasi dan hiburan kepada pendengar. Untuk menjangkau target pendengar, penerimaan sangat tergantung pada teknologi radio siaran, jarak dan lintasan propagasi antara pemancar dan penerima.

Menurut [1], Radio merupakan salah satu media komunikasi masa, dimana semua media masa umumnya memiliki fungsi yang sama yaitu sebagai alat untuk memberikan informasi (fungsi informatif), artinya melalui isinya seseorang dapat mengetahui dan memahami akan suatu hal. Sebagai alat yang mendidik (fungsi edukatif), artinya melalui isinya dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan moral seseorang. Kemudian sebagai alat untuk menghibur (fungsi *entertainment*), yakni melalui isinya seseorang dapat terhibur, menyenangkan hatinya, memenuhi hobinya dan juga mengisi waktu luangnya.

Televisi dan film lambangnya bersifat audio visual, sehingga bisa menerpa indera pengelihatan dan pendengar seseorang dalam waktu yang bersamaan. Untuk itu karenanya memang tidak mutlak membutuhkan syarat kemampuan membaca dari khalayaknya. Sinkronisasi antara lambang suara dan gambar mengharuskan seseorang memusatkan perhatiannya untuk mendengar dan melihat sehingga dapat memahaminya secara utuh. Karena visualisasi gambar hidup yang disampaikannya maka kelebihan media ini adalah bahwa lambang-lambangya dapat menggambarkan suatu objek lebih mendekati kebenaran.

Sebagai salah satu media elektronika, radio memiliki sifat-sifat khas yang dapat dijadikan kelebihan yang dimilikinya dalam

menyampaikan pesan atau informasi kepada masyarakat. Lambang komunikasi radio bersifat auditif, terbatas pada rangkaian suara atau bunyi yang hanya dapat menerpa indera pendengaran. Karenanya radio tidak menuntut khalayaknya untuk memiliki kemampuan melihat dan membaca melainkan cukup dengan kemampuan mendengar. Begitu sederhananya persyaratan yang dituntut radio. Penggunaan radio amat praktis, seseorang hanya menghidupkan pesawat radionya, lalu mendengarkan siaran radio. Apabila tidak menyenangi program yang sedang didengar, pendengar hanya tinggal memindahkan *tuning* (pengubah gelombang) dan mencari siaran yang memenuhi seleranya.

Demikian banyaknya stasiun pemancar radio saat ini, apalagi di daerah perkotaan membuat kemudahan mencari program siaran yang disukai. Ketika mendengarkan siaran radio, seseorang bisa sambil mengerjakan aktifitas lainnya. Hal ini sulit dipenuhi oleh media lain. Saat berjalan mengendarai kendaraan, radio banyak digunakan sebagai penghibur atau sebagai penambah informasi dan pengetahuan. Informasi yang disampaikan selintas melalui radio menjadi pengetahuan tentang suatu kejadian/peristiwa atau tentang pendapat seseorang setidaknya mengenai pokok-pokoknya. Jika ingin mengetahui lebih luas/lengkap dapat diketahui melalui media cetak. Ada juga beberapa stasiun radio memiliki program wawancara yang mendalam (*depth interview*) dengan para tokoh/pakar bidang dalam menanggapi suatu kejadian/peristiwa [1].

Dari uraian mengenai media radio diatas, terlihat bahwa secara faktual media radio memiliki daya yang potensial. Dengan demikian diharapkan baik pemerintah maupun masyarakat dapat memberikan perhatian terhadap media-media cetak maupun elektronik terkhusus media radio agar dapat diarahkan demi pembangunan bangsa. Membina mental dan spiritual pendengar

sesuai dengan jiwa dan semangat filsafah bangsa dan negara kita ini.

Menurut [2] menyatakan bahwa suatu proses dimana pesan asli dirubah menjadi suatu bentuk baru yang cocok untuk transmisi radio dinamakan modulasi. Proses modulasi mengakibatkan adanya beberapa sifat-sifat seperti amplitudo, frekuensi, atau fase dari pembawa (dapat berupa gelombang sinusoidal/deretan pulsa) berfrekuensi tinggi, yang harus dirubah dari harga-harga tanpa modulasi sebesar harga yang sebanding dengan harga sesaat sinyal pemodulasi (pesan). Jadi isi pesan asli dipindahkan ke bagian dari frekuensi pembawa.

Dalam penerima, proses ini dibalikkan dalam detektor yang menemukan kembali sinyal asli. Menurut [3], walaupun pesawat penerima radio panggil sangat sederhana dan tidak mahal, tetapi sistem transmisinya membutuhkan teknologi yang sangat canggih. Sistem radio panggil dengan cakupan yang luas terdiri dari suatu jaringan jalur telepon, banyak pemancar stasiun induk dengan menara pancar (radio) yang besar, yang secara bersamaan (*Simulcasting*) sistemnya memancarkan pesan ke setiap stasiun induk yang dimilikinya. Pemancar-pemancar seperti ini mungkin juga berlokasi dalam suatu wilayah layanan yang sama, atau dalam kota-kota yang berlainan, bahkan dalam negara yang berlainan pula.

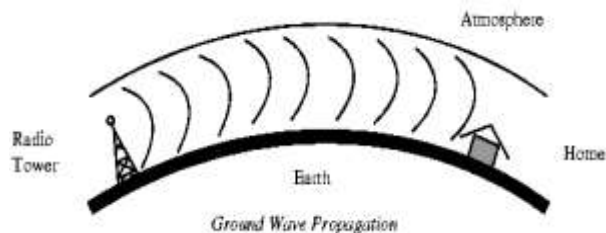
Sistem radio panggil dirancang agar dapat melakukan komunikasi yang dapat diandalkan bagi para pelanggannya dimanapun mereka berada baik sedang didalam sebuah bangunan, ketika sedang berjalan, mengemudikan kendaraan, ataupun sedang didalam pesawat udara [4]. Propagasi gelombang radio dapat diartikan sebagai proses perambatan gelombang radio dari pemancar ke penerima. Transmisi sinyal dengan media non kawat memerlukan antena untuk meradiasikan sinyal radio ke udara bebas dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik

ini akan merambat melalui udara bebas menuju antenna penerima dengan mengalami peredaman sepanjang lintasannya, sehingga ketika sampai di antenna penerima energi sinyal sudah sangat lemah.

### Propagasi Gelombang Tanah (*Ground Wave*)

Gelombang tanah merambat dekat dengan permukaan tanah dan mengikuti permukaan bumi. Perambatan melalui lintasan ini sangat kuat pada daerah frekuensi 30 kHz sampai dengan 3MHz. Diatas frekuensi tersebut permukaan bumi akan meredam sinyal radio, karena benda-benda di bumi menjadi satu ukuran dengan panjang gelombang sinyal. Sinyal dari pemancar AM utamanya merambat melalui lintasan ini.

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



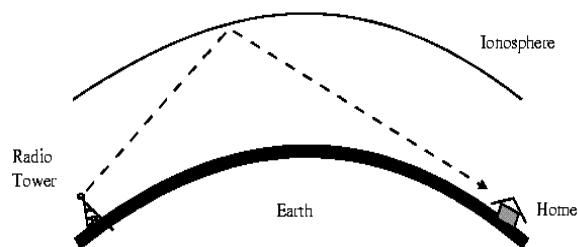
### Propagasi Gelombang Langit (*Sky Wave*)

Gelombang langit diradiasikan oleh antenna pemancar ke lapisan ionosfir yang terletak di atmosfer bagian atas dan dibelokkan kembali ke permukaan bumi. Ada beberapa lapisan ionosfir yakni lapisan D, E, F1 dan F2, dimana keberadaannya dilangit berubah-ubah menurut waktu dan sangat mempengaruhi perambatan sinyal.

Pada lapisan D dan E adalah lapisan yang paling jauh dari matahari sehingga kadar ionisasinya rendah. Lapisan ini hanya ada pada siang hari dan cenderung menyerap sinyal pada daerah frekuensi 300 kHz sampai dengan 3 MHz. Lapisan F terdiri dari lapisan F1 dan F2, mempunyai kadar ionisasi yang paling tinggi karena dekat dengan matahari, sehingga ada pada baik siang maupun malam hari. Lapisan ini yang paling mempengaruhi sinyal radio, dimana pada daerah frekuensi 2 sampai

30 MHz sinyal yang sampai ke lapisan ini pada sudut tertentu akan dibelokkan kembali ke bumi, ketempat yang sangat jauh dari dari antenna pemancarnya dengan redaman yang kecil, sehingga sangat bermanfaat untuk transmisi sinyal [5].

### Gambar 2. Propagasi Gelombang Langit (*Sky Wave*)

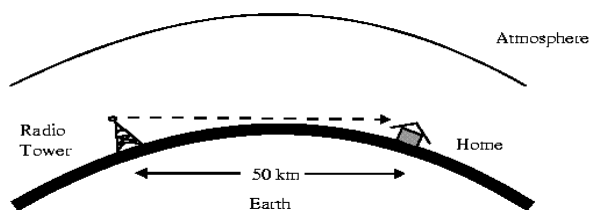


### Propagasi Gelombang Langsung (*Line Of Sight*)

Pada propagasi ini, sinyal yang dipancarkan oleh antenna pemancar langsung diterima oleh antenna penerima tanpa mengalami pantulan, disebut dengan *Line Of Sight* (LOS). Karena perambatannya harus secara langsung, maka dilokasi-lokasi yang antenna penerimanya terhalang akan menerima sinyal yang kurang baik atau bahkan tidak akan menerima sinyal (*blocked spot*).

Jarak transmisi yang dapat dijangkau pada propagasi LOS relatif pendek dan dibatasi oleh tinggi antenna pemancar dan penerimanya. Komunikasi LOS paling banyak digunakan pada transmisi sinyal radio diatas 30 MHz yakni pada daerah VHF, UHF dan *microwave*. Pemancar FM dan TV menggunakan propagasi ini. Untuk mengatasi jarak jangkauan yang pendek digunakan *repeater* yang terdiri dari *receiver* dengan sensitivitas tinggi, transmitter dengan daya tinggi dan antenna yang diletakkan dilokasi yang tinggi [5].

**Gambar 3. Propagasi Gelombang Langsung**



Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kanal radio komunikasi bergerak ternyata juga memiliki sumbangan yang besar terhadap kinerja sistem. Hal ini dapat dibuktikan misalnya saja pada jalur transmisi antara pemancar dan penerima yang dapat berubah mendadak dari posisi semula yang sifatnya segaris pandang, menjadi sama sekali terhalang oleh konstruksi bangunan, perbukitan, pegunungan dan pepohonan, seiring dengan pergerakan pesawat komunikasinya atau ponsel. Tidak seperti pada kanal komunikasi bersaluran kawat yang bersifat stasioner dan dapat diramalkan atau ditentukan karakteristiknya, kanal radio bersifat sangat acak dan tidak mudah untuk dianalisa. Bahkan dampak dari gerak yang cepat dapat membuat taraf sinyal melemah yang didalam istilah asingnya terjadi *fading*, selagi pesawat bergerak diruang terbuka sekalipun.

Model-model propagasi secara tradisional megarah pada tujuan untuk memprediksi kekuatan sinyal yang diterima dalam bentuk nilai rata-rata pada jarak tertentu dari pemancar, juga perubahan dalam kekuatan sinyal yang dekat dengan lokasi tertentu. Model propagasi yang memprediksi kekuatan sinyal rata-rata untuk jarak pemisahan antara pemancar dan penerima yang berubah-ubah disebut propagasi skala besar (*large scale propagation*). Model propagasi skala besar bertujuan untuk mengestimasi cakupan wilayah radio dari sebuah pemancar yang mencirikan kekuatan sinyal sepanjang jarak pemisahan pemancar dan penerimanya, dalam rentang beberapa ratus atau beberapa ribu meter. Sebaliknya, model-model propagasi

yang mencirikan fluktuasi yang cepat dari kekuatan sinyal yang diterima pada jarak perjalanan yang pendek (hanya berjarak beberapa panjang gelombang sinyal), atau dalam waktu yang pendek (dalam orde detik) disebut model alunan (*fading model*), atau model alunan skala kecil (*small scale fading*).

### Pemancar Radio

Gelombang radio adalah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dari gelombang osilator (gelombang pembawa) dimodulasi dengan gelombang audio (ditumpangkan frekuensinya) pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF) pada suatu spektrum elektromagnetik, dan radiasi elektromagnetiknya bergerak dengan cara osilasi elektrik maupun magnetik. Ketika gelombang radio dikirim melalui kabel kemudian dipancarkan melalui antena, osilasi dari medan listrik dan magnetik tersebut dinyatakan dalam bentuk arus bolak-balik dan tegangan didalam kabel.

Dari pancaran gelombang radio ini kemudian dapat diubah oleh radio penerima (pesawat radio) menjadi sinyal audio atau lainnya yang membawa siaran dan informasi. Pemancar radio adalah teknologi yang digunakan untuk pengiriman sinyal dengan cara modulasi dan gelombang elektromagnetik. Gelombang ini merambat melalui udara. Gelombang radio adalah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dimodulasi pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF) dalam suatu spektrum elektromagnetik [6].

Pemancar radio FM digunakan sebagai perangkat yang dapat mengirim sinyal modulasi yang ditransmisikan melalui udara. Sinyal modulasi yang dipancarkan *Radio Frequency FM* dibagian *transmitter* ke udara kemudian diterima oleh *Radio Frequency FM* di bagian *receiver*. Kemudian sinyal modulasi yang sudah diterima *Radio Frequency FM* dibagian penerima disalurkan ke *input*

demodulator untuk melalui proses selanjutnya sampai sinyal termodulasi tersebut menjadi sinyal informasi.

Menurut [2], Pemancar-pemancar yang hanya digunakan untuk masing masing sinyal gelombang kontinyu (CW/*Continous-Wave*), sinyal termodulasi frekuensi (FM), atau sinyal termodulasi amplitudo (AM) pembawa penuh, pita sisi ganda umumnya jauh lebih sederhana dibandingkan dengan pemancar *multimode* dan pita sisi tunggal (SSB). Sinyal termodulasi frekuensi (maupun sinyal-sinyal termodulasi fase dan sinyal terkunci geser frekuensi) mempunyai pembawa dengan amplitudo yang tepat.

Sinyal gelombang kontinyu hanya memerlukan dua amplitudo pembawa: hidup (*on*) dan mati (*off*). Walaupun sinyal AM memerlukan sinyal pembawa dengan amplitudo berubah waktu, perubahan amplitudo dapat ditekankan ke sinyal dengan mengubah-ubah tegangan catu dari penguat daya akhir.

Jadi pemancar-pemancar FM dan AM dapat menggunakan penguat kelas C, D, E dan F yang tidak memperkuat amplitudo pembawa secara akurat namun efisien [7]. Pesawat pemancar komunikasi lewat gelombang FM digunakan untuk memancarkan dan juga bisa untuk menerima sinyal-sinyal elektromagnetik pada jalur frekuensi tertentu.

Pesawat ini sering disebut dengan pesawat *transceiver* yang berasal dari kata *transmitter* (pemancar) dan *receiver* (penerima). Sinyal termodulasi frekuensi dihasilkan pada tingkat daya rendah dan diperkuat oleh deretan penguat yang sama dan yang digunakan dalam pemancar CW. Modulasi frekuensi dapat dilaksanakan baik langsung oleh perubahan frekuensi suatu osilator oleh sinyal masuk audio ataupun tidak langsung dengan modulasi fase sinyal RF oleh sinyal masuk audio integrasi waktu [3].

## METODE PENELITIAN

Menurut [8], menjelaskan bahwa: Metode penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara purposive dan snowball, teknik pengumpulan dengan triangulasi, analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, kondisi, sistem pemikiran ataupun peristiwa pada masa sekarang.

Tipe penelitian ini berusaha menerangkan fenomena sosial tertentu. Penelitian dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, berdasarkan kriteria pembedaan antara lain fungsi akhir dan pendekatannya. Metode penelitian deskriptif dapat digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Dalam pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### Studi Pustaka

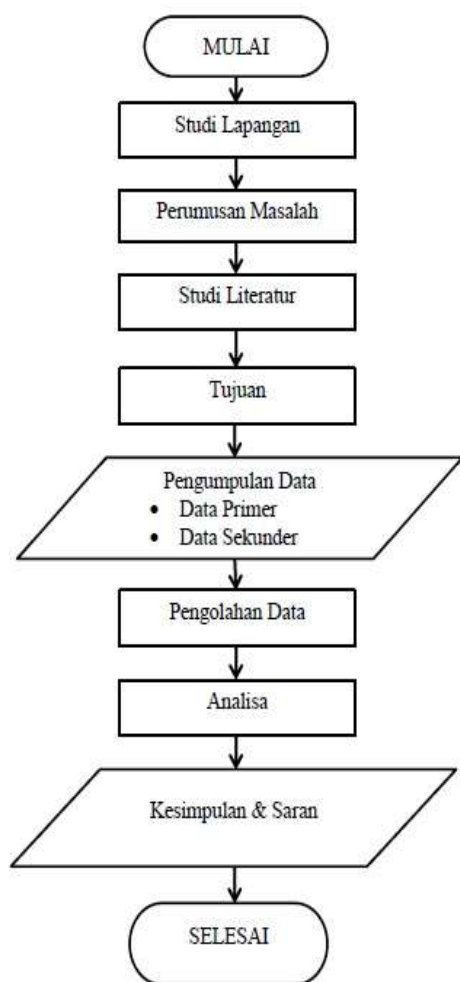
Studi pustaka merupakan segala usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan topik yang akan sedang berlangsung pengambilan datanya. Data tersebut bisa didapatkan dari sumber-sumber yang relevan contohnya dari jurnal yang terkait, google books dan lain-lain. Studi pustaka bertujuan untuk mendapatkan pondasi landasan teori serta dapat menjawab masalah yang penulis teliti dan amati selama pengambilan data.

### Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan jalan tanya jawab sepihak yang dilakukan secara sistematis dan berlandaskan kepada tujuan penelitian [9]. Tanya jawab 'sepihak' berarti bahwa

pengumpul data yang aktif bertanya, sermentara pihak yang ditanya aktif memberikan jawaban atau tanggapan. Dari definisi itu, dapat diketahui bahwa tanya jawab dilakukan secara sistematis, telah terencana, dan mengacu pada tujuan penelitian yang dilakukan.

**Gambar 4. Flowchart Metode Penelitian**



Keterangan flowchart penelitian adalah sebagai berikut:

- a. **Studi Lapangan**, terjun langsung ketempat lokasi yang dijadikan objek penelitian yaitu di LPP RRI Banten.
- b. **Perumusan Masalah**, setelah terjun kelapangan peneliti merumuskan masalah yang akan dijadikan objek penelitian di LPP RRI Banten.

- c. **Studi Literatur**, yang digunakan dalam studi literatur dalam penelitian ini adalah buku yang berkaitan dengan penelitian,serta jurnal yang dijadikan reverensi, serta sumber data-data internet yang berkaitan.
- d. **Pengumpulan Data**, pengumpulan data dilakukan selama 30 hari.
- e. **Pengolahan Data**, pengolahan data merupakan bagian yang amat penting dalam metode ilmiah, karena dengan pengolahan data, data tersebut dapat diberi arti dan makna yang berguna dalam memecahkan masalah penelitian.
- f. **Analisa**, peneliti mendeskripsikan teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis data dengan statistika deskriptif, analisis data dengan statistika inferensial dan uji persyaratan analisisnya.
- g. **Kesimpulan dan Saran**, dilakukan setelah peneliti melakukan analisis dan interpretasi, selanjutnya peneliti membuat kesimpulan umum (generalisasi) berdasarkan batas-batas penelitian yang ada dan sesuai dengan hipotesis yang diajukan.

#### **Dokumentasi**

Metode dokumentasi adalah informasi yang berasal dari catatan penting baik dari lembaga atau organisasi maupun dari perorangan. Dokumentasi penelitian ini merupakan pengambilan gambar oleh peneliti untuk memperkuat hasil penelitian. Menurut [8], dokumentasi bisa berbentuk tulisan, gambar atau karya-karya monumental dari seseorang. Dokumentasi merupakan pengumpulan data oleh peneliti dengan cara mengumpulkan dokumen-dokumen dari sumber terpercaya yang mengetahui tentang narasumber, misalnya pemancar radio. Metode dokumentasi menurut [10] merupakan mencari data mengenai variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda dan sebagainya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemancar radio merupakan teknologi yang digunakan untuk pengiriman sinyal dengan cara modulasi dan gelombang elektromagnetik. Gelombang ini merambat melalui medium udara dan bisa juga merambat pada ruang angkasa yang hampa udara, karena gelombang ini tidak memerlukan medium pengangkut. Gelombang radio adalah suatu bentuk dari radiasi elektromagnetik dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dimodulasi pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio RF dalam suatu spektrum elektromagnetik.

Pemancar radio FM digunakan sebagai perangkat yang dapat mengirimkan sinyal modulasi yang ditransmisikan melalui media udara. Sinyal modulasi yang dipancarkan *Radio Frequency* FM di bagian *transmitter* ke udara kemudian diterima oleh *Radio Frequency* FM di bagian *receiver*. Kemudian sinyal modulasi yang sudah diterima *Radio Frequency* FM dibagian penerima disalurkan ke bagian *input* demodulator untuk melalui proses selanjutnya sampai sinyal termodulasi tersebut menjadi sinyal informasi.

Secara garis besar alur sistem pemancar dapat dikelompokkan menjadi input, proses dan output. Dari bagian input sumber informasi yang hendak di pancarkan bersumber dari *microfone* dan pemutar audiodalam bentuk gelombang suara dan frekuensi pembawa (*carrier*) dihasilkan oleh rangkaian osilator. Kemudian sinyal informasi tersebut dialirkan menuju bagian proses, pada bagian ini sumber informasi yang telah dimodulasikan menggunakan modulator dan diperkuat menggunakan *Amplifier* menuju bagian selanjutnya yaitu bagian output. Informasi yang sudah dimodulasikan dan diperkuat siap untuk dipancarkan menggunakan pemancar *NAUTEL NV5<sup>LT</sup>*.

LPP RRI sebagai stasiun radio yang berperan tidak hanya untuk menyebarkan informasi yang bermanfaat seperti berita nasional terkini yang mendidik, informasi

keadaan cuaca suatu daerah dan keadaan lalu lintas, juga berperan sebagai media untuk menghibur dengan program-program yang tentunya harus menarik. Maka dari pada itu LPP RRI memiliki beberapa program-program unggulan yang diantaranya adalah *Talk Show* mengenai isu terkini dengan narasumber ahli, program *Entrepreneur* yang membahas mengenai kegiatan wirausaha dengan narasumber wirausahawan/wati yang sukses dan program *Nostalgia* yang akan membawa pendengar setia RRI kembali ke tahun 90an dengan ditemani lagu-lagu lawas yang syahdu. LPP RRI menggunakan tower jenis *Triangle Broadband* yaitu suatu menara dengan rangkaian besi yang berupa segitiga sama sisi (*Triangle*), sehingga saling menguatkan dengan menggunakan tarikan kawat sling tahan karat pada tiap ujung sudut segitiganya sebagai pemancang untuk penyangga kekuatan pada menara. Tinggi tower *Triangle* yang digunakan pada LPP RRI adalah 60 meter diatas permukaan tanah.

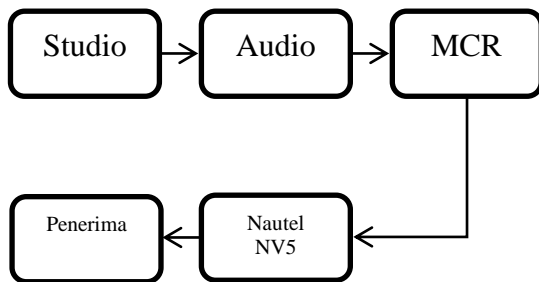
### Mekanisme Perencanaan Siaran

Pada sebuah stasiun radio tentu memiliki mekanisme perencanaan kegiatan yang berguna untuk mengurangi resiko ketidak efisienan pada pelaksanaannya, karena apabila tidak adanya perencanaan kegiatan yang baik maka tujuan yang ingin dicapai akan terhambat bahkan tidak tercapai. Begitu pentingnya perencanaan yang harus dibuat maka menjadi suatu keharusan tersendiri bagi stasiun radio. Mekanisme perencanaan kegiatan yang penulis dapatkan adalah sebagai berikut: (a) membuat DAS (Daftar Acara Siaran) untuk menjadi acuan yang harus dilakukan selama proses siaran radio berlangsung, (b) merencanakan dan membuat jadwal pertemuan dengan narasumber untuk program unggulan siaran yang sesuai dengan tema siaran, dan (c) melaksanakan siaran sesuai dengan DAS yang telah dibuat.



## Alur proses siaran radio

Gambar 5. Alur Proses Siaran Radio



Keterangan dari alur proses siaran radio adalah sebagai berikut:

- Studio merupakan ruangan awal proses siaran radio berlangsung. Studio berfungsi sebagai tempat untuk menghasilkan pesan informasi yang berupa gelombang suara yang bersumber dari suara penyiar dan dari pemutar audio. Pada ruangan ini pula dihasilkan frekuensi pembawa (*carrier*) yang didapatkan dari osilator. Setelah didapatkan pesan informasi dan frekuensi pembawa kemudian dimodulasikan menggunakan modulator (*mixer*).
- Audio Processor merupakan sekumpulan peralatan audio *processing* yang berguna sebagai filtrasi dari signal keluaran *mixer* sebelum menuju ke *amplifier* atau biasa disebut sebagai *pre-amp*. Fungsi dari audio processor adalah sebagai alat penyempurna signal keluaran *mixer* sebelum mengarah ke *power amplifier*.
- MCR (*Master Control Room*) atau disebut juga dengan ruang kendali siaran radio merupakan ruangan yang berisikan perangkat teknis utama penyiaran dalam mengontrol segala proses siaran stasiun radio. MCR menjadi pusat dari segala kegiatan produksi siaran yang ada di stasiun penyiaran radio. MCR sangat penting karena semua materi siaran baik acara secara langsung maupun rekaman di studio, atau kejadian langsung dari suatu lokasi diluar studio melalui kendaraan siaran harus melalui MCR terlebih dahulu sebelum akhirnya dipancarkan melalui

satelit. Materi siaran berupa iklan, ID Stasiun, program acara dan sebagainya semuanya telah disiapkan di MCR untuk ditayangkan. Dapat dikatakan MCR merupakan tempat pengontrolan keluar masuknya sumber informasi.

- Nautel NV5<sup>LT</sup> merupakan seperangkat sistem pemancar yang terdiri dari *RF Modul sebesar 5KW, Equalizer, Digital Exiter dan Power Supply*. Pesan informasi yang sudah melalui MCR akan siap untuk dipancarkan dengan menggunakan alat ini.
- Penerima, setelah gelombang pesan dimodulasikan dengan frekuensi 94,9 MHz, kemudian diterima oleh antena penerima yang merubah signal elektromagnetik menjadi signal listrik yang dapat didengarkan dengan baik oleh pendengar.

### Bagian-bagian sistem pemancar

Pemancar yang digunakan untuk proses penyiaran gelombang radio pada LPP RRI adalah NAUTEL NV5<sup>LT</sup>. adapun bagian-bagian dari NAUTEL NV5<sup>LT</sup> adalah sebagai berikut: (a) RF Modul 2 buah 5 KV yaitu modul RF adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengirim atau menerima sinyal radio antara dua perangkat. (b) Equalizer merupakan suatu peralatan sistem audio yang berfungsi untuk meningkatkan atau mengurangi *tone* frekuensi pada *range* yang kita perlukan dan juga apabila ingin suatu band kita pangkas. (c) Power Supply merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik untuk komponen-komponen pada NAUTEL NV5<sup>LT</sup> dengan arus DC. (d) Digital Exiter berfungsi untuk membangkitkan dan memodulasikan gelombang pembawa dengan satu atau lebih input (*mono atau stereo*).

**Tabel 1. Spesifikasi Nautel NV5<sup>LT</sup>**

No	Spesifikasi NAUTEL	Bagian Pemancar	Keterangan
1	General (Umum)	Transmitter Type	FM Broadcast , 100% solid state
		RF Frequency Range	87,5 MHz to 108 MHz
2	AC Input	Voltage	a. 180 V AC to 264 V AC , 3 Phase, 50/60Hz (Standard) b. 312 V AC to 457 V AC, 3 Phase, 50/60 Hz (Optional) c. 180 V AC to 264 V AC, 1 Phase, 50/60 Hz (Optional)
		Power Consumption	6940 W at 5000 W RF output (7090 VA)
3	Environmental	Temperature Range	0 <sup>0</sup> C to 50 <sup>0</sup> C
		Altitude	0 m to 3000 m (0 ft to 10000 ft)
4	Physical	Dimensions	Open Ventilation Configuration 184,2 cm H x 58,4 cm W x 76,2 cm D
		Weight	151 kg

Sumber: <https://www.nautel.com> spec-sheets

**Perhitungan Radius Gelombang Radio**

Apabila kita berbicara mengenai jangkauan stasiun maka yang kita maksud adalah jarak maksimum dari antena pemancar ke tempat-tempat dimana siaran masih dapat diterima dengan baik oleh kebanyakan pendengar setiap saat. Perhitungan radius/jangkauan gelombang radio dipengaruhi oleh: (a) tinggi tiang antena pemancar, (b)

daya pemancar, (c) keadaan permukaan bumi, dan (d) keadaan cuaca.

Menurut (Krauss, H. L. Bostian, C. W. Raab, F.H, 1990) menyatakan bahwa panjang gelombang ( $\lambda$ ) suatu gelombang radio dinyatakan oleh  $C/f$ , dimana  $C$  adalah kecepatan cahaya ( $3 \times 10^8$  meter tiap detik), dan  $f$  adalah frekuensi dalam Hertz. LPP RRI bergerak pada frekuensi 94.9 MHz memiliki sebuah tiang antena pemancar tipe *Triangle Broadband* dengan ketinggian 60 meter diatas permukaan tanah dan memiliki pemancar Nautel NV5<sup>LT</sup> berkekuatan 5 Kw. Dari data informasi LPP RRI di atas didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$\lambda = C : f$$

$$\lambda = 300.000 \text{ Km/Sec} : 94.9 \text{ MHz}$$

$$\lambda = 3.16 \text{ m}$$

$$60 \times 5 = 300$$

$$300 \times 94.9 = 28470 \text{ m}$$

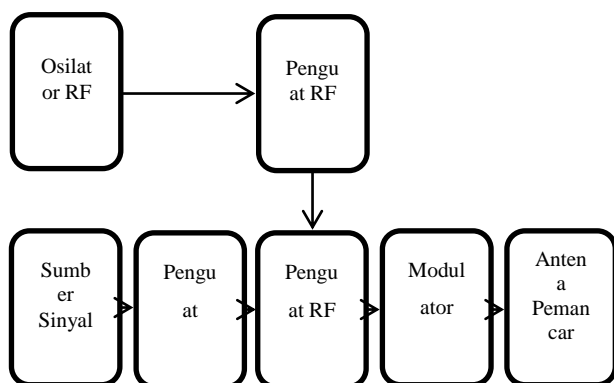
$$28470 : 1000 = 28.47 \text{ Km}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan panjang gelombang RRI yaitu 3.16 m yang termasuk kedalam jenis VHF (*Very High Frequency*) dengan kisaran frekuensi 30-300 MHz dengan panjang gelombangnya antara 1-10 meter. Kemudian jarak jangkauan siaran gelombang radio LPP RRI yaitu sejauh 28.47 Km. Untuk menunjang keberlangsungan proses siaran radio yang menggunakan peralatan teknologi serba canggih dan mahal, maka perlu adanya proses perawatan terhadap semua peralatan tersebut, khususnya pada peralatan sistem pemancar NAUTEL NV5<sup>LT</sup>, adapun proses perawatan sistem pemancar yaitu sebagai berikut: (a) ruangan haruslah dingin dengan suhu 16 derajat celcius, (b) pembersihan filter pemancar yang dilakukan sebulan 1 kali, dan (c) pembersihan total pemancar yang dilakukan per 3 bulan 1 kali [2].

Diagram blok yang disederhanakan dari pemancar dan penerima radio untuk menggambarkan pemrosesan sinyal yang

terjadi. Adapun fungsi dari masing-masing blok akan dijabarkan di bawah ini.

**Gambar 6. Elemen Sistem Radio**



Sumber sinyal pesan, yang berasal dari mikrofon, *pickup*, kamera televisi atau dari alat lain yang dapat mengubah informasi yang diinginkan menjadi sinyal listrik. Penguat, sinyal tersebut diperkuat dan sering dilewatkan melalui *filter*/penyaring melalui bawah (*low pass*) untuk membatasi lebar pita.

Osilator RF, yang menentukan frekuensi pembawa atau kelipatannya, karena kestabilan frekuensi yang baik diperlukan untuk menjadi pemancar pada frekuensi yang ditetapkan, osilator sering dikendalikan oleh kristal kuarsa. Penguat RF, satu atau beberapa tingkat penguat menaikkan tingkat daya sinyal dari osilator ke harga yang diperlukan untuk masuk ke modulator.

Operasi kelas C digunakan apabila diperlukan untuk mendapatkan efisiensi yang tinggi. Rangkaian keluaran menuju ke suatu harmoni frekuensi masukkan mengakibatkan “perlipatan frekuensi” sehingga frekuensi pembawa akhir dapat merupakan kelipatan dari frekuensi osilator. Modulator, menggabungkan sinyal dan komponen-komponen frekuensi pembawa untuk menghasilkan salah satu jenis gelombang termodulasi. Dalam sistem yang disederhanakan, yang ditunjukkan pada gambar diatas, spektrum sinyal keluaran berbeda dalam daerah frekuensi pembawa RF yang diinginkan. Penguat RF, penguatan tambahan mungkin diperlukan setelah modulasi untuk

membawa tingkat daya sinyal pada harga masukkan ke antena yang diinginkan. Antena pemancar, mengubah energi RF menjadi gelombang elektromagnet dengan polarisasi yang diinginkan.

Penerima tunggal (tetap) menjadi sasaran, antena harus dirancang agar mengarahkan sebanyak mungkin energi yang dipancarkan menuju antena penerima. Antena Penerima, dapat bersifat *omnidireksional* (ke segala arah) untuk maksud pelayanan umum ataupun sangat terarah untuk komunikasi titik ke titik. Gelombang yang merambat dari pemancar menginduksi tegangan lemah dalam antena penerima. Besarnya amplitudo tegangan antena yang terinduksi antara beberapa puluh milivolt sampai kurang dari 1 mikrovolt, tergantung pada berbagai kondisi. Penguat RF, tingkat penguat RF menaikkan daya sinyal ke tingkat yang cocok untuk masukkan ke pencampuran (*mixer*) dan membantu mengisolasi osilator lokal dari antena. Tingkat ini tidak memiliki tingkat pemilihan frekuensi yang tinggi, tetapi berperan untuk menolak sinyal-sinyal yang sangat jauh dari saluran yang diinginkan. Perlu menaikkan tingkat daya sinyal sebelum dicampurkan, karena adanya derau yang tidak diinginkan masuk ke tingkat pencampuran.

Osilator lokal, dalam menerima ditala untuk menghasilkan frekuensi  $f_{LO}$  yang berbeda dengan frekuensi sinyal datang  $f_{RF}$  sebesar frekuensi intermedia (perantara)  $f_{IF}$ ; yakni  $f_{LO}$  dapat sama dengan  $f_{RF}+f_{IF}$  atau  $f_{RI}+f_{IF}$ . Pemancar, pencampuran merupakan alat tidak linear yang menggeserkan sinyal yang diterima pada  $f_{RF}$  ke frekuensi intermedia  $f_{IF}$ . Modulasi pada pembawa yang diterima juga diubah ke frekuensi intermedia. Penguat IF, menaikkan sinyal ketingkat yang cocok untuk deteksi dan menyediakan sebagian besar pemilihan frekuensi yang diperlukan untuk “melewatkan” sinyal yang diperlukan dan menyaring keluar (*filter*) sinyal-sinyal yang tidak diinginkan yang terdapat dalam keluaran pencampur. Karena rangkaian tala dalam blok

11 dan 12 selalu bekerja pada frekuensi tetap ( $f_{IF}$ ), maka dapat dirancang untuk dapat melakukan pemilihan yang baik. Sering digunakan penyaring dari keramik atau kristal. Detektor, memulihkan sinyal pesan asli dari masukkan IF termodulasi.

Penguat, audio dan video menaikkan tingkat daya keluaran detektor ke harga yang cocok untuk menggerakkan pengeras suara, tabung televisi atau alat keluaran lainnya. Alat keluaran mengubah informasi sinyal kembali ke bentuk aslinya (gelombang suara, gambar dan sebagainya). Sebagai tambahan ke sinyal yang diinginkan yang diproses oleh penerima, derau listrik ditambahkan dalam alur transmisi, dan dibangkitkan dalam penguat RF, osilator lokal, pencampuran dan lain-lainnya. Diagram blok yang ditunjukkan diatas hanya dimaksudkan untuk ilustrasi belaka. Karena dalam praktiknya, banyak sekali variasi dari sistem pemancar dan penerima yang dapat dijumpai, sehingga tidak satupun diagram blok yang dapat dianggap khas.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Simpulan yang didapatkan penulis setelah melaksanakan penelitian di LPP RRI Banten 94.9 FM adalah dalam melaksanakan siaran radio terlebih dahulu membuat mekanisme perencanaan siaran yang berguna untuk mengurangi resiko ketidak efisienan pada pelaksanaannya, karena apabila tidak adanya perencanaan kegiatan yang baik maka tujuan yang ingin dicapai akan terhambat bahkan tidak tercapai. Pemancar radio merupakan teknologi yang digunakan untuk pengiriman sinyal dengan cara modulasi dan gelombang elektromagnetik. Gelombang ini merambat melalui udara. Gelombang radio adalah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dimodulasi pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF) dalam suatu spektrum elektromagnetik. Pemancar yang digunakan

pada LPP RRI Banten 94.9 FM adalah NAUTEL NV5<sup>LT</sup> yang bekerja pada daya sebesar 5 Kilo Watt. Adapun bagian-bagian dari NAUTEL NV5<sup>LT</sup> yaitu RF Modul, Equalizer, Power Supply dan Digital Exiter. LPP RRI menggunakan tower jenis *Triangle Broadband* yaitu suatu menara dengan rangkaian besi yang berupa segitiga sama sisi (*Triangle*). Tinggi tower *Triangle* yang digunakan pada LPP RRI adalah 60 meter di atas permukaan tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munthe, M. G. 1996. *Media Komunikasi Radio*. Jakarta:Pustaka Sinar Harapan.
- [2] Krauss, H. L. Bostian, C. W. Raab, F. H. 1990. *Teknik Radio Benda Padat*. (terjemahan Sutanto). John Wiley & Sons Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 1980).
- [3] Sunomo. 2003. *Pengantar Sistem Komunikasi Nirkabel*. Jakarta, Oktober 2003. Program Penulisan Buku Teks DP3M tahun 2003 Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- [4] Munadi, R. Meutia, E. D. & Fitriani, S. 2014. Evaluasi Kuat Medan Pemancar Radio FM Pada Frekuensi 98,5-103,6 MHz di Kota Banda Aceh. *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, 11(2), 73-78.
- [5] Palendeng, I. H., Wuwung, J. O., Allo, E. K., & Narasiang, B. S. 2012. Rancang Bangun Sistem Audio Nirkabel Menggunakan Gelombang Radio FM. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 1(4).
- [6] Rachmadina, N. Hendranton, G. & Mukti, P. H. 2014. Sub-Sistem Pemancar Pada Sistem Pengukuran Kanal HF Pada Lintasan Merauke-Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 3(1), A98-A103.
- [7] Makmur, M. & Sutikno, T. 2006. Perancangan Sistem Komunikasi Dua Arah Dengan Sistem Modulasi FM. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 4 (2), 81-88.

- 
- [8] Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- [9] Hadi, Sutrisno. 2001. Metodologi Research Jilid III. Yogyakarta: Andi Offset.
- [10] Arikunto, Suharsimi. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN