

MEMBANGUN SISTEM KOMUNIKASI RADIO

Jiyo

*Kelompok Penelitian Ionosfer dan Propagasi Gelombang Radio
Bidang Ionosfer dan Telekomunikasi
Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa LAPAN*

Abstract

In this paper we present the factors in development of radio communication system. There are size, specification, and type of transceiver, and also power supply and another part such as computers and modem. Computer and modem use for improved the system to the digital radio communication.

Abstrak

Tulisan ini menguraikan hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam membangun suatu sistem komunikasi radio sesuai dengan peruntukannya. Hal-hal tersebut berkaitan dengan ukuran dan kemampuan perangkat radio, tipe dan jenis antena, sumber daya listrik, dan perangkat tambahan berupa komputer dan modem radio. Perangkat tambahan ini dimaksudkan untuk meningkatkan penggunaan komunikasi radio yang biasanya hanya digunakan sebagai perangkat komunikasi suara menjadi perangkat komunikasi data digital.

Kata kunci : *sistem, komunikasi radio*

1. Sistem Komunikasi Radio

Satu perangkat sistem komunikasi radio paling tidak terdiri dari 3 (tiga) bagian utama yaitu : (1) pesawat radio (transiver), (2) antena, dan (3) catu daya atau sumber tenaga. Pesawat radio merupakan bagian utama yang berfungsi menerima dan mengirimkan informasi dalam bentuk gelombang suara yang dibawa oleh gelombang pembawanya. Perangkat radio komunikasi pada dasarnya terdiri dari dua bagian yaitu bagian pemancar (*transmitter*) dan bagian penerima (*receiver*). Dua

bagian ini menjadi satu kesatuan dengan fungsinya masing-masing (*tranceiver*).

Kemudian bagian lain dari sistem komunikasi radio adalah antena. Antena mempunyai dua fungsi yakni : (1) meneruskan informasi dari perangkat radio ke udara dalam bentuk sinyal gelombang radio, dan (2) menerima sinyal gelombang radio yang masuk dari udara yang kemudian disalurkan ke bagian penerima. Penyaluran sinyal gelombang radio, baik dari pesawat radio ke antena maupun sebaliknya, melalui kabel koaksial. Bagian penting lainnya adalah catu daya. Sumber daya ini yang 'menghidupkan' bagian-bagian lainnya dari sistem, baik pesawat radio maupun antena. Tanpa adanya sumber daya ini niscaya sistem tidak akan bekerja. Dan faktor pendukung lainnya adalah pemilihan frekuensi kerja yang tepat.

Agar supaya fungsi sistem komunikasi radio dapat digunakan secara optimal, maka perlu dipilih dan dibangun berdasarkan fungsi dan sesuai dengan faktor lingkungannya. Dalam tulisan ini akan dibahas pertimbangan-pertimbangan yang harus diperhatikan pada saat membangun atau mengembangkan perangkat sistem komunikasi radio. Dengan demikian stasiun komunikasi radio yang dibangun sesuai dengan keperluan dan tugas yang diemban oleh operatornya.

2. Faktor Pertimbangan

Beberapa hal penting yang harus dipertimbangan dalam membangun sistem jaringan komunikasi radio adalah : (1) peruntukan komunikasi, (2) kondisi geografis dari wilayah komunikasi, dan (3) arah dan jarak antar stasiun radio komunikasi dalam jaringan komunikasi.

Perangkat komunikasi radio untuk stasiun bergerak akan berbeda dengan komunikasi untuk stasiun tetap. Komunikasi

yang bersifat rahasia akan berbeda dengan komunikasi yang bersifat biasa dan terbuka. Komunikasi radio untuk mengirimkan data (digital) akan berbeda dengan yang hanya untuk mengirimkan suara. Peruntukan komunikasi yang berbeda juga akan menentukan perangkat sistem yang berbeda pula.

Perangkat komunikasi radio yang sesuai dengan kondisi geografis yang terdiri dari gunung-gunung dan dataran tinggi akan berbeda dengan daerah dataran rendah yang relatif rata. Jenis antena untuk kedua kondisi ini akan berbeda. Untuk daerah yang bergunung akan lebih baik menggunakan antena yang arahnya bisa ke atas sehingga sinyal radio bisa dipantulkan lapisan ionosfer secara efektif dan mencapai tujuan di balik gunung atau bukit (propagasi *skywave*, dengan pemantulan oleh lapisan ionosfer). Daya yang diperlukan juga relatif lebih tinggi sehingga memerlukan catu daya dengan kapasitas (watt) lebih tinggi. Sebaliknya untuk daerah yang datar dapat digunakan antena yang arah pancarnya dominan horisontal, karena perambatan gelombangnya bisa *groundwave*, tidak perlu dipantulkan lapisan ionosfer.

Kemudian letak stasiun radio dan jarak antar stasiun juga menentukan perangkat radio dan jenis antena yang akan digunakan. Ibu kota suatu kabupaten yang letaknya relatif di tengah-tengah wilayah akan berbeda dengan ibu kota kabupaten yang letaknya di pinggir wilayah. Kemudian jarak antar stasiun radio yang relatif jauh (ratusan kilometer) akan memerlukan daya yang lebih besar dibandingkan stasiun yang jaraknya hanya beberapa kilometer. Demikian pula jenis antena yang cocok digunakan untuk jarak dekat dan jarak jauh juga berbeda. Dan yang tidak kalah penting adalah frekuensi kerja yang digunakan. Frekuensi untuk komunikasi jarak jauh dan jarak dekat tentu akan berbeda. Jadi posisi dan jarak antar stasiun radio juga menjadi pertimbangan pemilihan perangkat radio.

3. Perangkat Radio

Kemampuan setiap perangkat radio komunikasi berbeda-beda antara satu dengan yang lainnya. Ada perangkat radio dengan daya tinggi dan ada pula yang rendah. Ada yang hanya mampu mengirimkan suara saja dan ada pula yang mampu mengirimkan kode sandi. Sehingga daya dan mode pengiriman sinyal menjadi pertimbangan penting. Selain itu besar dan kecilnya atau berat dan ringannya perangkat radio juga menjadi pertimbangan penting.

Untuk kepentingan komunikasi bergerak (stasiun bergerak) pilihan yang tepat adalah perangkat radio yang tidak berat, bisa dijinjing atau digendong, sumber dayanya dari batere yang juga ringan, dan antenanya tidak terlalu besar. Daya yang kecil biasanya jarak jangkauannya juga tidak terlalu jauh. Radio transiver yang cocok untuk keperluan ini adalah *rig* atau *handy transceiver* (HT). Sebaliknya untuk stasiun tetap (*fixed*), bisa dipilih perangkat radio yang agak besar dengan daya lebih tinggi. Antena juga bisa dipilih yang lebih besar sehingga mampu menjangkau jarak yang cukup jauh. Untuk *komunikasi data*, maka perangkat radio yang dipilih tentu yang mampu mengirimkan sandi atau *teletype*. Dengan perangkat tambahan, maka informasi dalam bentuk tulisan atau gambar dapat dikirimkan ke stasiun tujuan yang juga memiliki kemampuan yang sama.

Pertimbangan lain dalam memilih radio transiver adalah rentang frekuensi yang disediakan. Transiver besar biasanya menyediakan rentang pita (*band*) frekuensi yang lebih beragam dari HF, VHF, hingga UHF. Transiver *rig* atau yang bisa digendong umumnya menyediakan rentang pita frekuensi HF dan VHF saja. Sedangkan transiver jenis HT biasanya hanya bekerja pada rentang VHF dan UHF saja.

4. Antena dan Aksesorisnya

Pemilihan antena harus memperhatikan tujuan dan peruntukan komunikasi. Untuk stasiun bergerak biasanya menggunakan antena yang ukurannya tidak terlalu besar sehingga bisa dibawa kemana-mana. Sebaliknya untuk stasiun tetap menggunakan antena yang besar dan dipasang menjulang tinggi, dengan tujuan bisa menjangkau jarak yang cukup jauh. Untuk tujuan komunikasi jarak dekat dan ke semua penjuru, maka antena *omni-directional* lebih cocok digunakan. Untuk komunikasi jarak jauh, akan lebih cocok menggunakan antena terarah atau paling tidak tipe *dipole*. Dengan memilih antena terarah maka diharapkan bisa menghemat daya sehingga sinyal yang sampai ke stasiun tujuan cukup kuat. Hal ini mengingat semakin jauh jarak tempuh gelombang radio, maka semakin lemah sinyal yang diterima sehingga untuk mencapai jarak jauh diperlukan daya yang besar.

Selain itu juga harus difahami perambatan gelombang radio yang terjadi. Untuk propagasi *skywave*, maka perlu antena yang mempunyai arah pancar dominan ke atas atau bisa diarahkan ke atas. Demikian untuk propagasi gelombang permukaan atau *line-of-sight* harus dipilih antena yang mempunyai arah pancar horisontal atau dapat diarahkan horisontal. Antena terarah yang dilengkapi dengan motor penggerak arah (*rotator* dan *elevator*) bisa digunakan, baik untuk propagasi/perambatan *skywave* maupun *ground wave*.

Jika perangkat radio merupakan sistem jaringan komunikasi dari beberapa stasiun, seperti jaringan komunikasi dari ibu kota Kabupaten ke ibu kota Kecamatan di lingkungan wilayah administratifnya, maka pemilihan tipe antena menjadi lebih kompleks. Jika ibu kota Kabupaten terletak di tengah-tengah wilayah, maka akan lebih cocok menggunakan antena jenis *omni-directional*, sehingga bisa mengirimkan sinyal dan menerimanya

dari segala penjuru arah. Sementara perangkat komunikasi di ibu kota Kecamatan dapat menggunakan antena jenis *dipole* atau *yagi* yang diarahkan ke ibu kota Kabupaten yang bersangkutan. Bisa saja stasiun pusat di Kabupaten menggunakan antena *yagi*, namun harus dilengkapi dengan motor penggerak atau pengarah.

Pertimbangan lain yang seringkali digunakan oleh para operator komunikasi radio adalah kesederhanaan bentuk dan ukuran antena sehingga cukup mudah membuat dan memasangnya. Antena yang populer dalam hal ini adalah *dipole* yang merupakan bentuk dasar dari tipe antena lain yang lebih rumit. Antena *dipole* sangat mudah membuatnya dan memasangnya juga cukup membentangkannya saja. Radiasi pancarnya juga horisontal sekaligus vertikal sehingga bisa digunakan untuk komunikasi jarak dekat maupun jarak jauh. Hanya kelemahan dari antena tipe ini adalah hanya bisa diarahkan dua arah saja dan sinyalnya relatif kurang kuat jika dibandingkan dengan tipe *yagi*.

5. Catu Daya

Sumber daya listrik untuk perangkat radio bisa diperoleh dari jaringan listrik PLN atau menggunakan batere. Untuk daerah terpencil yang belum terjangkau jaringan listrik PLN, sumber daya listrik menjadi masalah yang cukup penting. Alternatif sumber tenaga listrik bisa dari generator (*genset*), aki, atau sel surya. Sel surya cocok untuk daerah yang sinar matahari melimpah. Artinya daerah yang tidak sering terjadi mendung sepanjang hari. Tenaga dari sel surya disimpan dalam batere yang kemudian digunakan untuk menghidupkan perangkat komunikasi. Untuk stasiun radio bergerak, maka batere kering menjadi pilihan karena mudah dibawa kemana-mana. Yang perlu diperhatikan untuk sumber daya listrik dari sel surya adalah perawatannya dan perlu adanya batere cadangan sehingga bisa digunakan bergiliran.

Sumber daya listrik yang lain bisa dari generator dengan tenaga penggerak angin, atau aliran sungai. Generator seperti ini tidak hanya bermanfaat untuk menghidupkan perangkat radio, namun juga bisa digunakan untuk keperluan lain seperti penerangan rumah, radio, televisi, dan keperluan rumah tangga yang lainnya.

6. Perangkat Tambahan

Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi dewasa ini, peruntukan radio sebagai alat komunikasi juga mengalami perkembangan. Perangkat komunikasi radio yang tadinya hanya digunakan untuk mengirimkan informasi dalam bentuk suara atau kode sandi, sekarang telah ditingkatkan kemampuannya untuk mengirimkan data digital seperti tulisan atau gambar.

Terdapat tiga perangkat tambahan yang pokok untuk pengembangan pemanfaatan radio komunikasi menjadi pengiriman paket data. Pertama adalah perangkat modem (*modulator and demodulator*), yang menghubungkan perangkat radio dengan pengolah data. Kedua adalah pengolah data berupa perangkat komputer (PC). Dan ketiga adalah piranti lunak (*software*) yang menjalankan proses pengolahan data analog menjadi data digital dan sebaliknya.

7. Menentukan Frekuensi Kerja

Setelah perangkat utama dan perangkat tambahan dipenuhi, maka langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah memilih frekuensi kerja.

Faktor utama dalam memilih frekuensi kerja adalah jarak antar stasiun radio yang akan melakukan komunikasi. Untuk jarak yang bisa dijangkau gelombang yang menjalar secara langsung (*line of sight*) maupun dipermukaan bumi (*ground wave*), maka

tinggi rendahnya frekuensi tidak terlalu menjadi kendala. Namun, untuk jarak ratusan kilometer, maka pemilihan frekuensi menjadi penting. Selain itu kondisi **topografi** permukaan bumi yang akan dilalui gelombang radio juga menjadi faktor penting. Meskipun jarak antara dua stasiun radio hanya beberapa puluh kilometer, namun jika permukaan antara kedua tempat tersebut terdiri dari bukit, gunung, atau banyak gedung tinggi, maka pemilihan frekuensi menjadi faktor yang menentukan. Untuk melakukan pemilihan frekuensi tersebut secara tepat, maka diperlukan prediksi frekuensi.

Langkah terakhir sebelum mengoperasikan perangkat komunikasi radio dengan frekuensi yang telah dipilih adalah mengurus perijinan kepada lembaga yang berwenang (Ditjen Postel). Frekuensi yang terpilih mungkin tidak sesuai dengan peruntukannya (alokasi oleh Ditjen Postel), namun paling tidak kita dapat mengajukan frekuensi yang paling dekat dengan frekuensi yang dipilih dan sesuai dengan alokasinya.

8. Kesimpulan

Dari pembahasan tersebut di atas dapat diambil kesimpulan bahwa memilih perangkat komunikasi radio seharusnya memperhatikan hal-hal sebagai berikut : (1) peruntukan komunikasi radio, (2) kondisi geografis wilayah, dan (3) posisi dan jarak antar stasiun radio. Untuk mengoptimalkan penggunaan perangkat komunikasi radio, maka perlu dipilih frekuensi yang tepat dengan mempertimbangkan jarak dan topografi permukaan bumi yang akan dilewati gelombang radio. Dan untuk meningkatkan pemanfaatan perangkat komunikasi radio yang ada maka jika memungkinkan bisa ditambahkan perangkat tambahan sehingga bisa digunakan untuk mengirimkan data digital.

Daftar Rujukan.

Ingram, D., 1999. *Guide to Emergency Survival Communications*,
Universal Electronics Inc.