

KOMUNIKASI DATA DIGITAL MENGGUNAKAN GELOMBANG RADIO HF

Dadang Nurmali

Sri Suhartini

Peneliti Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa, LAPAN

j

RINGKASAN

Pemanfaatan radio untuk berkomunikasi dapat ditingkatkan dari komunikasi suara menjadi komunikasi data, dengan menambahkan satu perangkat komputer sederhana dan perangkat lunak sebagai pengendali operasinya. Sistem ini dikembangkan di Laboratorium komunikasi radio Pusfatsainsa LAPAN dan digunakan untuk pengiriman data dari stasiun pengamat dirgantara ke Pusfatsainsa LAPAN. Penerapan sistem ini di instansi pemerintah daerah terutama di luar Jawa yang menggunakan radio sebagai sarana komunikasi antara kabupaten dengan kecamatan sangat mungkin dilakukan. Dengan sistem ini kinerja komunikasi akan meningkat karena radio tidak hanya digunakan untuk komunikasi suara, tetapi juga dapat digunakan untuk mengirimkan data digital secara cepat

1 PENDAHULUAN

Peningkatan sarana komunikasi akan meningkatkan perekonomian suatu daerah, dapat dibuktikan dengan hasil penelitian ITU (*International Telecommunication Union*) menyatakan bahwa peningkatan sarana komunikasi 1% akan meningkatkan perekonomian sebesar 3%.

Keterbatasan pembangunan sistem komunikasi berbasis teknologi tinggi yang terjadi saat ini, menciptakan ketidakmerataan wilayah dan masyarakat yang dapat menikmatinya. Hal ini terjadi karena perkembangan teknologi tidak terlepas dari biaya yang sangat tinggi, disamping keterbatasan kemampuan sumberdaya manusia di daerah tertentu. Kebutuhan penyebarluasan informasi secara cepat membutuhkan sarana komunikasi yang dapat digunakan tidak hanya sebagai sarana komunikasi suara, tetapi juga pengiriman data digital.

Gelombang radio HF, 3 - 30 MHz mempunyai kelebihan dapat dipantulkan oleh ionosfer, sehingga dapat dimanfaatkan untuk komunikasi jarak jauh tanpa memerlukan repeater ataupun satelit. Frekuensi yang dapat digunakan untuk komunikasi tergantung jarak dan kondisi lapisan ionosfer pada saat komunikasi

berlangsung. Radio SSB yang bekerja pada frekuensi HF sampai saat ini masih merupakan sarana komunikasi utama baik bagi instansi pemerintah daerah maupun masyarakat yang berada di daerah yang belum tersentuh layanan komunikasi modem. Pemilihan sarana komunikasi radio HF ini selain karena biaya penyediaan alat yang relatif murah, juga dikarenakan kondisi geografis wilayah. Sebagai contoh, kabupaten Natuna yang berada di wilayah kepulauan Riau. Dengan kondisi geografis kecamatan yang tersebar di pulau-pulau kecil di sekeliling pulau Ranai dimana terletak ibukota kabupaten, komunikasi radio HF merupakan pilihan yang tepat. Masalahnya, apakah sistem komunikasi radio HF ini dapat memberikan kemudahan untuk berkomunikasi dengan cepat.

Makalah ini akan membahas sistem komunikasi data digital menggunakan gelombang radio HF dengan perangkat utamanya radio komunikasi HF lengkap dengan antena dan catu daya serta dilengkapi sebuah komputer sebagai perangkat tambahan pengolah data digital. Sistem komunikasi data ini dikembangkan di Laboratorium komunikasi radio, bidang ionosfer dan telekomunikasi, Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa LAPAN, dengan tujuan untuk

menyiapkan sarana pengiriman data dari stasiun pengamat dirgantara.

Melihat kondisi geografis Indonesia dan kendakmerataan pembangunan sistem komunikasi di Indonesia, maka pengembangan sistem komunikasi data digital menggunakan gelombang radio HF akan sangat bermanfaat dalam membantu perkembangan pembangunan daerah yang belum terjangkau teknologi tinggi.

2 PERANGKATDANJARINGAN

2.1 Perangkat Komunikasi Data Digital

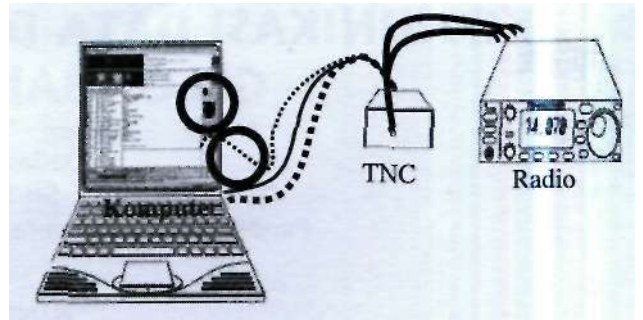
Perangkat yang digunakan pada sistem komunikasi data digital menggunakan gelombang radio HF terdiri dari:

- *Radio transciever* HF yang memiliki kelengkapan konektor untuk komunikasi data
- Antena yang sesuai dengan frekuensi kerja radio.
- Catu daya untuk operasi radio *transciever*
- Personal komputer dengan spesifikasi sistem minimal : prosesor setingkat dengan Intel Pentium I, Ram 32 Mb, VGA card 4 Mb, dilengkapi dengan serial komunikasi RS232/Com1 dan *soundcard line in* dan *line out* audio. Sistem operasi komputer minimal windows 98.
- *Tone node control* (TNC) yang sesuai dengan operasi kerja piranti lunak.

Sistem ini dilengkapi dengan perangkat lunak (misalnya MixW) yang berfungsi sebagai pengendali kerja perangkat keras.

Hubungan antar perangkat pada sistem komunikasi data digital menggunakan radio HF dapat dilihat pada Gambar 2-1.

Sistem komunikasi data digital menggunakan gelombang radio HF, terdiri dari dua perangkat utama yaitu radio *transciever* dan personal komputer yang memiliki sistem kerja yang berbeda. Agar kedua perangkat tersebut dapat bekerjasama diperlukan penghubung khusus untuk memadukannya seperti terlihat pada ilustrasi hubungan antar perangkat (Gambar 2-1). Penghubung tersebut adalah TNC (*Tone Node Control*).



Gambar 2-1: Hubungan antar perangkat pada sistem komunikasi data digital menggunakan radio HF

2.2 Jaringan Komunikasi

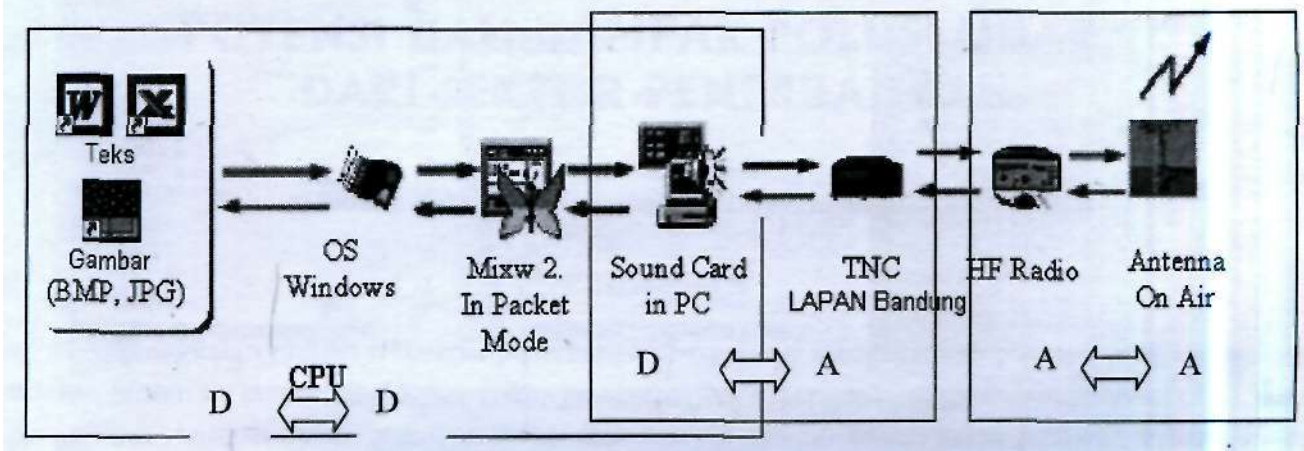
Jaringan komunikasi terdiri dari beberapa stasiun radio dimana masing-masing stasiun dilengkapi dengan perangkat seperti pada bab 2.1. Setiap stasiun radio berfungsi sebagai penerima dan pengirim informasi, dengan piranti lunak sebagai pengendali kerja sistem. Berbeda dengan sistem komunikasi satelit yang menggunakan satelit untuk meneruskan informasi ke alamat yang dituju, sistem komunikasi radio HF menggunakan lapisan ionosfer yang menyelimuti bumi sebagai media transmisinya. Lapisan ionosfer akan bertindak sebagai pemantul gelombang radio, sehingga gelombang radio yang kita pancarkan akan mencapai alamat yang kita tuju. Jauh dekatnya jarak komunikasi yang dapat dilakukan tergantung pada kondisi lapisan ionosfer dan frekuensi yang digunakan.

3 KOMUNIKASI DATA

Komunikasi data adalah hubungan antara dua atau lebih peralatan "*data processing*" (contoh : Komputer) melalui media transmisi untuk melakukan pertukaran informasi [komunikasi data, 2005]. Unsur pokok dalam komunikasi data, adalah

- Sumber atau pengirim
- Media transmisi
- Tujuan atau penerima
- Informasi atau data yang dikirim.

Proses komunikasi (pengiriman dan penerimaan) data baik berupa gambar maupun teks diilustrasikan pada Gambar 3-1.



Gambar 3-1: Proses transmisi data digital pada sistem komunikasi data menggunakan gelombang radio HF

Keterangan:

D = data dalam bentuk digital

A = data dalam bentuk analog.

Tanda panah ke kanan menunjukkan perjalanan data dari bentuk file sampai dipancarkan melalui antena.

Tanda panah ke kiri menunjukkan perjalanan data dari saat diterima oleh antena sampai kembali dalam bentuk file.

Proses yang terjadi pada saat pengiriman dan penerimaan data dijelaskan sebagai berikut.

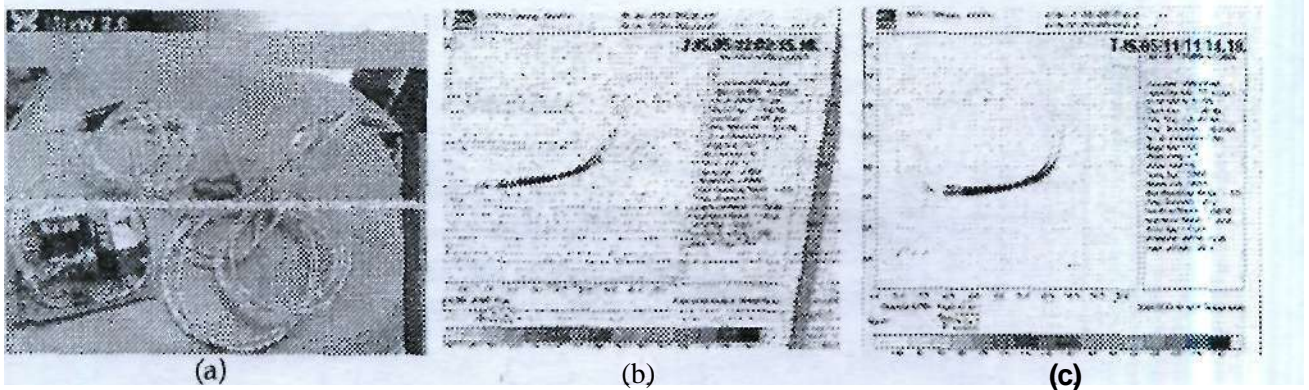
3.1 Proses Pengiriman Data

- Pada saat operator radio menrigger TX (*transmitter*) pada operasi MixW, maka piranti lunak MixW melalui operasi *windows* akan merubah data digital tersebut menjadi pulsa tegangan yang kemudian diteruskan ke *soundcard*, yang akan merubah pulsa tegangan menjadi sinyal analog.
- Sinyal analog yang keluar dari *soundcard* dikirimkan melalui media kabel ke TNC, untuk proses peredaman *noise* dan penguatan sinyal.
- Sinyal analog yang telah mengalami proses di TNC tersebut diteruskan kembali ke input modulasi pada radio HF.
- Sinyal analog dari TNC pada radio HF di modulasi dengan sinyal pembawa (sinyal karier) dengan teknik modulasi karier sinyal analog [Teknik modulasi, 2005]. Untuk selanjutnya sinyal analog yang telah mengalami modulasi tersebut dikirimkan ke antena melalui kabel koaxial.

- Antena yang menerima sinyal analog dari kabel koaxial akan memancarkan sinyal tersebut melalui media udara hingga sampai kepada antena stasiun radio penerima.

3.2 Proses Penerimaan

- Antena yang menangkap sinyal analog dari media transmisi udara, meneruskan sinyal tersebut ke radio HF melalui kabel koaxial.
- Sinyal analog masuk ke radio HF melalui media kabel koaxial, diterima sistem penerima radio HF untuk kemudian di demodulasi, yaitu dipisahkan dari sinyal analog pembawa (sinyal karier) dengan sinyal analog yang dibawa (sinyal informasi). Sinyal informasi yang telah terpisah dari sinyal pembawanya diteruskan ke TNC.
- Sinyal analog dari radio HF mengalami peredaman *noise* pada TNC kemudian diteruskan ke *line in soundcard* pada komputer.
- Sinyal analog yang masuk melalui *line in soundcard* dirubah menjadi sinyal digital (pulsa tegangan) oleh *soundcard*, diproses melalui operasi *windows* ke piranti lunak MixW.



Gambar 4-1: Hasil pengiriman dari SPD Tanjungsari

- Piranti lunak MixW menampilkan sinyal digital dari *soundcard* tersebut pada layar tampilan.
- Apabila operator radio memberikan *trigger RX* pada operasi piranti lunak MixW, maka piranti lunak MixW akan merubah sinyal digital menjadi data digital sesuai dengan data digital yang di kirim oleh stasiun pengirim.

4 IMPLEMENTASI DI LAPANGAN

Implementasi sistem komunikasi data digital menggunakan radio HF telah dilakukan antara laboratorium komunikasi radio Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa LAPAN Bandung dengan Stasiun Pengamat Dirgantara Tanjungsari, Biak, dan Pontianak. Berikut adalah contoh hasil pengiriman data berupa gambar dan data hasil pengamatan ionosfer.

Gambar 4-1 (a) menunjukkan gambar terkirim cukup baik namun terpotong menjadi tiga bagian. Kemungkinan sumber kesalahan adalah terlalu besarnya sinyal analog yang keluar dari *soundcard*. Hal ini dapat ditanggulangi dengan melakukan penyesuaian volume *soundcard* sehingga diperoleh nada yang sesuai dengan teknik modulasi yang digunakan. Gambar 4-1 (b) adalah data ionosonda yang dikirimkan dari SPD Tanjungsari Nampak bahwa data (gambar) terkirim dengan utuh, hanya terjadi kemiringan. Kemungkinan yang terjadi adalah adanya ketidak sesuaian tipe *soundcard* pada stasiun pengirim dan stasiun penerima. Gangguan ini dapat diatasi dengan memberikan *trigger slant correction* (pada perangkat lunak MixW). Gambar 4-1 (c) menunjukkan hasil pengiriman data yang cukup sempurna.

5 PENUTUP

Komunikasi menggunakan radio HF (SSB) sampai saat ini masih merupakan sarana utama bagi instansi pemerintah daerah di luar pulau Jawa, terutama yang berada di daerah terpencil atau yang wilayahnya terdiri dari pulau-pulau yang tersebar. Sarana komunikasi yang sudah berfungsi ini dapat lebih dioptimalkan dengan cara meningkatkan kemampuannya menjadi sarana komunikasi digital.

Komunikasi data digital menggunakan gelombang radio HF yang dikembangkan di laboratorium komunikasi radio Pusfatsains LAPAN cukup sederhana, tidak memerlukan biaya besar, dan mudah dioperasikan. Sistem ini sangat mungkin untuk dikembangkan di instansi yang menggunakan komunikasi radio, sehingga komunikasi tidak hanya dilakukan dengan suara, tetapi dapat juga dilakukan pengiriman data digital dengan cepat dan murah. Walaupun keberhasilannya mempunyai ketergantungan dengan kondisi alam (ionosfer), tetapi hasilnya cukup memadai. Informasi yang harus segera sampai dapat dikirimkan dengan cepat menggunakan sarana ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Komunikasi data, www.geocities.com/hsn92/TED220/TED-220-Week4-4.pdf download, Juni 2005.
- Teknik modulasi, www.geocities.com/hsn92/TED220/TED-220-Week5-4.pdf, download, Mei 2005.