

Sistem Receiver Satelit NOAA pada Frekuensi 137,9 MHz

Nuhung Suleman¹, Rahmat

¹Program Studi Teknik Telekomunikasi. Jurusan Teknik Elektro. Politeknik Negeri Jakarta (PNJ).

Informasi Artikel

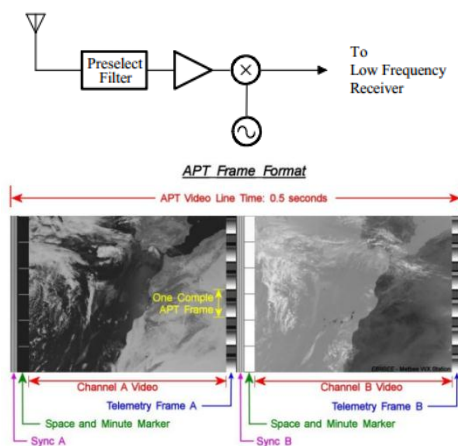
Naskah Diterima : 16 Maret 2017

Direvisi : 14 April 2017

Disetujui : 15 Juni 2017

*Korespondensi Penulis :
nuhung1959@gmail.com

Graphical abstract



Abstract

The proposed weather radio consists of a series of radio receivers, software for translating weather data from satellites into user-friendly weather data (fishermen) stored in EPROM that can be integrated into weather radios. The proposed weather radios also have NOAA weather satellite data reception detection system through a timer application program that can activate the weather radio about 5 minutes before NOAA satellite time passes through Indonesia. Since software / applications are stored in EPROM then no computer is required to operate weather radios.

Keywords: Receiver, NOAA, Low Noise Amplifier

Abstrak

Radio cuaca yang diusulkan terdiri atas rangkaian radio penerima, perangkat lunak untuk translasi data cuaca dari satelit menjadi data cuaca yang mudah dibaca oleh pengguna (nelayan) disimpan dalam EPROM yang dapat diintegrasikan pada radio cuaca. Radio cuaca yang diusulkan juga memiliki sistem deteksi penerimaan data satelit cuaca NOAA melalui program aplikasi pewaktu (timer) yang dapat mengaktifkan radio cuaca sekitar 5 menit sebelum waktu satelit NOAA melintasi Indonesia. Karena perangkat lunak/aplikasi disimpan dalam EPROM maka tidak diperlukan komputer untuk mengoperasikan radio cuaca.

Kata kunci: Receiver, NOAA, Low Noise Amplifier.

© 2017 Penerbit Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA Press. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Nelayan dalam menjalankan kegiatannya sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca di laut yang sangat luas, sehingga pengetahuan tentang cuaca sebelum atau selama berlayar adalah modal besar yang harus dimiliki oleh nahkoda dan awak kapal nelayan. Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) selalu mengeluarkan informasi tentang cuaca di Indonesia secara berkala yang dapat diakses melalui internet pada <http://www.bmkg.go.id>. yang berarti kapal nelayan tersebut harus memiliki koneksi selama berlayar. Permasalahan terbesar untuk akses internet pada kapal di laut adalah ketersediaan teknologi komunikasi yang terbatas, hanya teknologi VSAT saja yang menjangkaunya. Penggunaan VSAT sebagai teknologi akses internet di kapal memiliki keterbatasan yaitu bandwidthnya yang terbatas dan harga koneksinya yang mahal dibandingkan dengan teknologi seluler. Selain itu VSAT memerlukan baterai yang besar serta ukuran antenna yang besar cukup membebani kapal.

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang dilewati garis khatulistiwa. Selain itu, Indonesia berada diantara dua benua (Asia dan Australia) dan dua samudra (Hindia dan Pasifik) menjadikan perairan Indonesia memiliki karakteristik khusus karena adanya interaksi antara dua samudera. Kondisi tersebut menjadikan perairan Indonesia kaya akan sumber daya alam laut yang

beraneka ragam baik hayati maupun non hayati. Selain itu, posisi Indonesia didaerah tropis juga memberikan keuntungan dengan beranekaragamnya flora dan fauna di hutan tropis Indonesia.

Pemantauan konsisi lautan dan cuaca yang akurat akan memberikan informasi yang efektif guna pemanfaatan sumber daya tersebut. Nelayan dapat mencari ikan dengan optimal dengan mengetahui perkiraan cuaca yang akurat. Titik-titik api kebakaran hutan jika segera dideteksi akan mengurangi kerugian akibat kebakaran hutan. Pemantauan kondisi lautan yang luas, hutan, dan cuaca yang kompleks akan sangat tidak efektif ketika pemantauan dilakukan langsung di lapangan.

Teknologi penginderaan jauh menjadi jawaban untuk permasalahan tersebut dengan menggunakan teknologi satelit. Teknologi satelit dapat memberikan informasi citra wilayah Indonesia. Dengan adanya satelit cuaca, proses pemantauan wilayah Indonesia baik lautan maupun daratan serta kondisi atmosfer menjadi lebih efektif dan efisien. Saat ini sudah banyak satelit cuaca yang memberikan informasi kondisi bumi dan atmosfer secara gratis. Satelit cuaca ada yang mengorbit secara geostationer dan ada yang memiliki orbit kutub. Satelit cuaca adalah sejenis satelit buatan yang digunakan untuk mengawasi cuaca dan iklim bumi dari waktu ke waktu. Satelit cuaca membawa informasi-informasi penting seperti formasi dan pergerakan awan, curah hujan, suhu, arus atau ombak laut, suhu permukaan laut, polutan udara dan air, kekeringan dan banjir, kondisi cuaca yang ekstrim, vegetasi, koloni serangga, kondisi ozon di atmosfer, letusan gunung berapi, dan factor-faktor lain yang mempengaruhi kehidupan [1].

Informasi-informasi diatas dikirimkan oleh satelit dengan metode “direct readout” ke stasiun bumi. Layanan “direct readout” ini dimulai kira-kira 49 tahun yang lalu oleh satelit cuaca pertama dan dikembangkan dan dioperasikan di Amerika Serikat melalui NOAA (National Oceanographic and Atmospheric Administration) [2]. Layanan yang paling populer adalah data APT (Automatic Picture Transmission) dan HRPT (High Resolution Picture Transmission) dari Polar Orbiting Environmental Satellites (POES) dan data LIRT (Low-Rate Information Transmission) dan GOES Variable (GVAR) yang ditansmisikan oleh Geostationary Operational Environmental Satellites (GOES). APT memiliki resolusi 4km, lebih rendah dibandingkan dengan HRPT dengan resolusi 1km. Akan tetapi, APT memiliki keunggulan lebih mudah atau lebih sederhana dalam perancangan sistem untuk menerima datanya. APT dipancarkan pada band frekuensi VHF sedangkan HRPT dipancarkan pada L-Band.

Nelayan sebagai salah satu contoh profesi yang memanfaatkan sumber daya laut memerlukan informasi yang akurat berkaitan dengan kondisi lautan dan cuaca sehingga membantu dan membuat lebih efisien dalam pemanfaatan sumber daya tersebut. Saat ini di Indonesia belum ada jaringan khusus yang memberikan informasi tentang kondisi perairan dan cuaca untuk para nelayan. Sehingga diperlukan peralatan atau jaringan khusus yang dapat digunakan nelayan untuk mendapatkan informasi perairan dan cuaca.

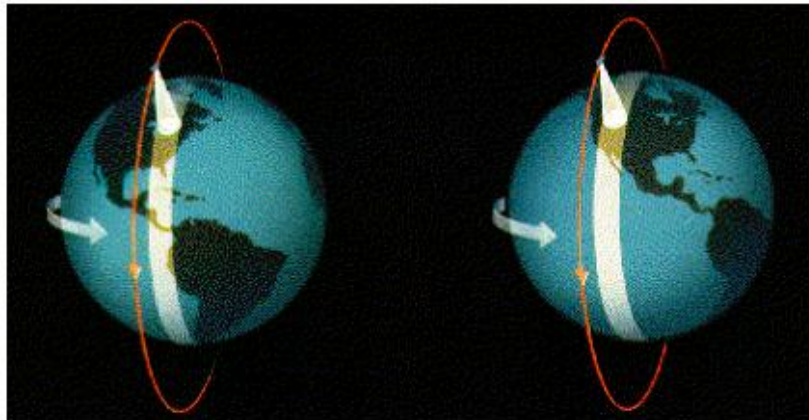
Perangkat penerima satelit cuaca yang ada saat ini [3]-[5] belum bisa secara otomatis dalam keadaan standby ketika tidak digunakan dan kembali “on” secara otomatis ketika akan mengambil data sehingga menjadikan konsumsi boros dalam konsumsi daya ketika harus digunakan secara terus menerus. Oleh karena itu perlu dikembangkan alat penerima satelit cuaca (khususnya data APT dan HRPT) yang low power dan praktis dapat dibawa kemana-mana. Sumber informasi cuaca yang sangat populer adalah national oceanic and atmospheric administration (NOAA) yang beroperasi pada frekuensi 137 MHz dan 1700 MHz. Sumber cuaca dari satelit NOAA ini juga digunakan oleh BMKG untuk memberikan informasi cuaca yang dapat diakses melalui internet. Agar dapat mengakses data via satelit dibutuhkan perangkat penerima yang modern dan mahal harganya. Karena tidak semua fitur dibutuhkan untuk menerima data cuaca. Cara lain yang biasa digunakan untuk menerima data cuaca dari satelit adalah dengan menggunakan radio cuaca, tetapi untuk mengoperasikannya masih memerlukan komputer untuk menjalankan perangkat lunak yang mengubah sinyal satelit menjadi data cuaca yang dapat dibaca oleh pengguna. Oleh karena itu perlu dirancang pesawat radio cuaca yang dapat beroperasi tanpa memerlukan komputer. Pada proposal ini diusulkan rancang bangun radio cuaca yang dapat beroperasi tanpa memerlukan komputer, karena perangkat lunaknya disatukan bersama dengan pesawat radio. Radio cuaca yang dirancang dapat menerima informasi cuaca dari satelit NOAA secara otomatis, karena satelit cuaca NOAA tidak melintas wilayah setiap waktu, maka radio cuaca yang dirancang memiliki sensor timer yang mengetahui waktu lintasan dari NOAA.

2. STUDI PUSTAKA

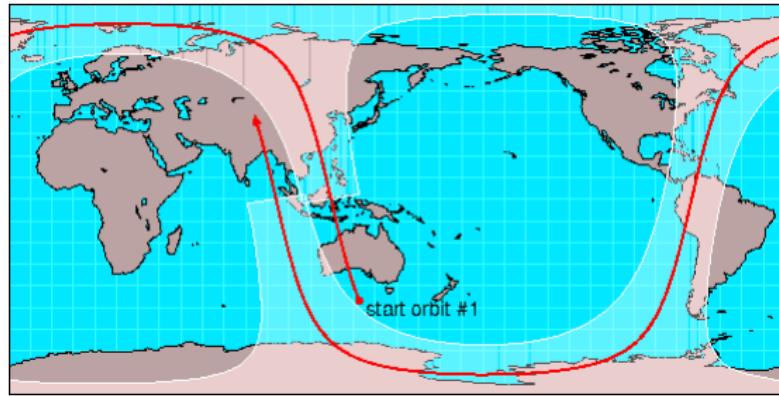
National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) adalah lembaga ilmu pengetahuan yang merupakan bagian dari United States Department of Commerce yang memfokuskan pengamatan pada konsisi lautan dan atmosfer. NOAA memberi peringatan akan adanya cuaca buruk, gambaran laut dan langit, memberkan panduan pemanfaatan dan perlindungan sumber daya di laut dan pantai, dan melakukan riset untuk meningkatkan pemahaman dan pengelolaan lingkungan [1].

Seri satelit NOAA yang pertama kali adalah TIROS N yang diluncurkan pada tahun 1978 dan diikuti sejak 1979 oleh seri satelit NOAAxx (NOAA6 hingga NOAA18) dan yang paling terakhir adalah NOAA19. Setiap satelit memiliki usia kira-kira 4 tahun, dengan 2 satelit beroperasi secara simultan [2]. Ada dua jenis orbit satelit cuaca NOAA, orbit geostationer (GOES) dan orbit polar (POES). Satelit cuaca orbit polar memberikan pandangan daerah dengan berganti-ganti yang akan memberikan jangkauan total kurang lebih setiap 12 jam. Satelit ini memiliki periode orbit kurang lebih 102 menit dan sudut inklinasi 98° . Satelit ini juga merupakan satelit yang bersinkronisasi terhadap matahari (relative konstan terhadap matahari). Satelit secara terus menerus mengorbit ditempat yang sama sedangkan bumi berotasi dibawahnya, sehingga menghasilkan lintasan yang berbeda di bumi atau menjangkau bumi secara keseluruhan minimal 2 kali dalam 1 hari.

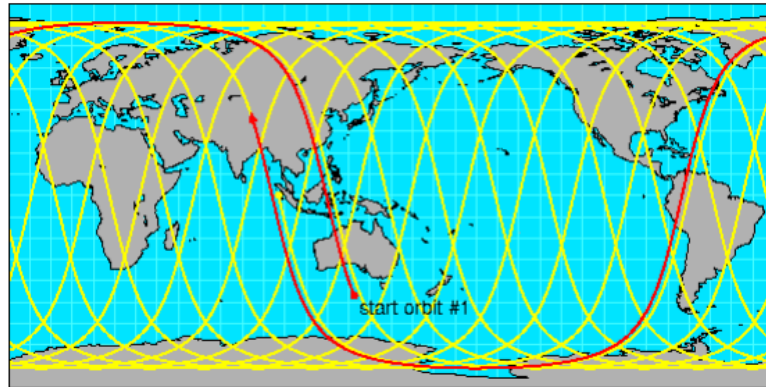
Gambar 1. memperlihatkan karakteristik orbit satelit dengan orbit polar. Dan Gambar 2. memperlihatkan jangkauan satelit di permukaan bumi untuk 1 kali orbit dan menggambarkan pergeseran lintasan karena rotasi bumi, warna putih menunjukkan jangkauan atau *footprint* satelit dengan lebar 3000km. Gambar 3. memperlihatkan track orbit satelit selama 24 jam atau 14 kali orbit. Satelit orbit polar memiliki jumlah orbit yang tidak bulat dalam satu hari, sehingga menimbulkan sedikit pergeseran setelah 14 orbit. Hal ini berarti bahwa meskipun waktu ketika melewati garis ekuator tetap terhadap matahari, akan tetapi waktu satelit mengcover daerah yang sama akan bervariasi dari hari ke hari.



Gambar 1. Orbit Polar



Gambar 2. Lintasan orbit di permukaan bumi



Gambar 3. Lintasan orbit satelit selama 24 jam (atau 14 kali orbit)

Karena sifat dasar mengorbit kutub satelit POES, mereka mampu mengumpulkan data setiap hari untuk berbagai informasi mengenai tanah, laut, dan atmosfer. Instrumen POES meliputi: Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR), High Resolution Infrared Radiation Sounder/4 (HIRS/4) , Advanced Microwave Sounding Unit (AMSU-A1 dan A2), Microwave Humidity Sounder (MHS), dan Solar Backscatter Ultraviolet Radiometer (SBUV/2), Data Collection System (DCS), Search and Rescue Repeater (SARR), SAR Processor (SARP), dan Space Environment Monitor (SEM). Gambar 4. menggambarkan konfigurasi POES *Spacecraft* dan *Instrument*-nya.



Gambar 4. Perangkat POES dan Komponen Spacecraft

Sensor pencitraan utama pada satelit Advanced-TIROS NOAA adalah perangkat Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR/3). Energi spektral yang dikumpulkan oleh pemindaian cermin akan diteruskan ke enam detektor terpisah menggunakan cahaya tampak, inframerah, dekat-inframerah, dan kanal suhu inframerah sebagaimana Tabel 1..

Tabel 1. Karakteristik Kanal Instrumen AVHRR/3

Kanal	Lebar Spektrum (μm)	Panjang Gelombang	Kegunaan Utama
1	0,58 - 0,68	Infrared	Gambaran awan/permukaan di siang hari, salju, dan pencairan es.
2	0,724-1,00	Near-infrared	Gambaran permukaan air, suhu permukaan laut, indeks vegetasi
3A	1,58-1,64	Near-infrared	Perbedaan salju/es
3B	3,55-3,93	Thermal	Monitoring kebakaran hutan, mapping awan malam hari, temperatur permukaan
4	10,30-11,30	Thermal	Suhu permukaan laut, mapping awan malam hari, kelembaban bumi
5	11,50-12,50	Thermal	Suhu permukaan laut, mapping awan malam hari

Data digital dari AVHRR diproses untuk menghasilkan aliran data terpisah yang ditransmisikan oleh satelit ke stasiun bumi . Pengiriman data tersebut adalah:

- High Resolution Picture Transmission (HRPT)-Real time 1,1 km merupakan gambar resolusi yang dikirimkan sebagai data.
- Coverage Area Global (GAC), gambar digital yang berisi semua informasi wilayah bumi dan proses pengirimannya dikendalikan oleh stasiun bumi.
- Local Area Coverage (LAC), transmisi resolusi tinggi yang berisi data HRPT yang dipilih dan proses pengirimannya dikendalikan oleh stasiun bumi. Automatic Picture Transmission (APT), transmisi analog real-time dengan resolusi 4km

3. KARAKTERISTIK SINYAL APT & HRPT

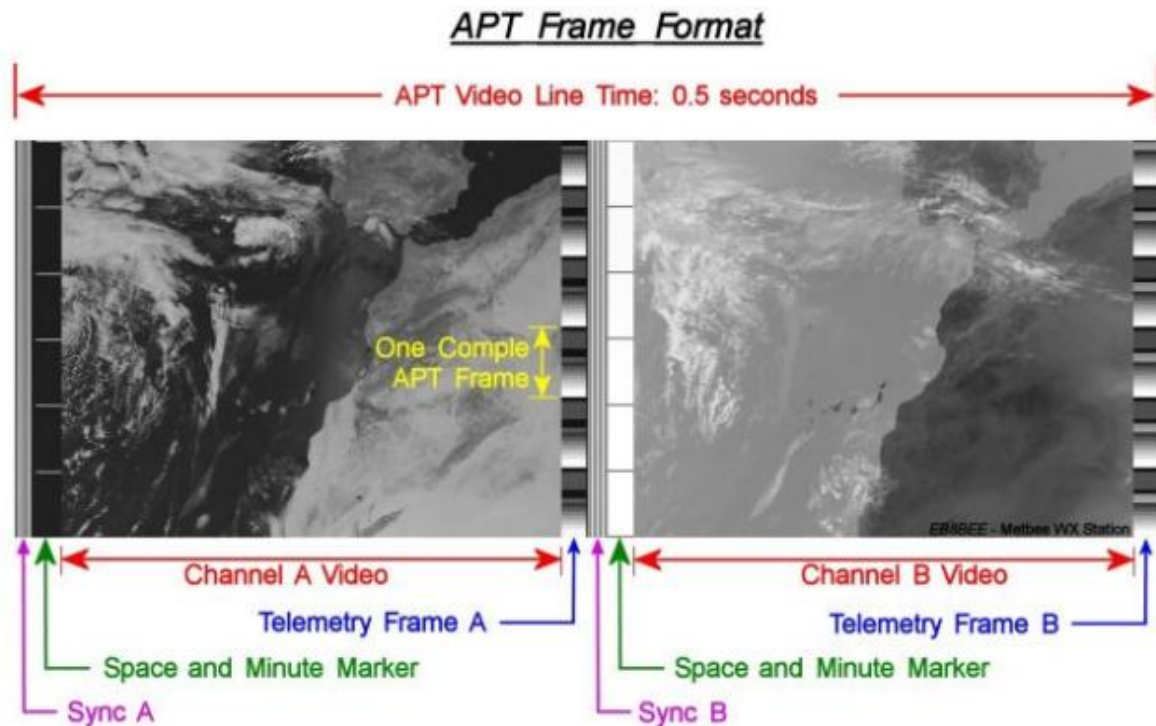
Karakteristik sinyal APT & HRPT diperlihatkan pada Tabel 2. di bawah ini:

Tabel 2. Karakteristik sinyal APT & HRPT

Parameter	U.S. POES
Frekuensi (MHz)	137,5 (NOAA 16); 137,62 (NOAA 15); 137,1 (NOAA 19); 137,9125 (NOAA 18)
Modulasi carrier	AM/FM Analog
Daya Pancar	5 Watt
Polarisasi Antena	Right Hand Circular
Deviasi carrier	+/- 17 kHz

Sistem APT analog dirancang untuk menghasilkan gambar video real-time yang dapat diterima dan direproduksi oleh stasiun penerima bumi dengan biaya yang rendah. Data APT berupa data digital yang dimodulasi amplitud dengan frekuensi sub carrier 2400 Hz yang kemudian dimodulasi lagi dengan modulasi FM dengan frekuensi sebagaimana pada Tabel.2.

Dua dari enam kemungkinan kanal AVHRR di-multiplex sehingga data APT saluran A diperoleh dari spectral satu dari line scan AVHRR pertama dan kanal B dari saluran spektral lain yang terkandung dalam AVHRR line scan kedua. Dua kanal spectrum ditentukan oleh “command” dari stasiun pengendali di bumi. Proses ini menghasilkan APT memiliki 1/3 data AVHRR dengan 360 scan line per menit. Oleh karena itu resolusi APT menjadi 120 scan line per menit. Format frame data APT dapat dilihat pada Gambar 5. dan contoh gambar APT dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Contoh Gambar APT

Sebagaimana Gambar 5. dan 6, baris video APT masing-masing panjangnya 0,5 detik dan mengandung dua segmen yang sama. Setiap segmen 0,25 kedua berisi :

1. Sebuah pulsa sinkronisasi yang spesifik
2. "Space data" dengan sisipan waktu 1 menit
3. Citra pemindaian Bumi dari saluran AVHRR
4. Segmen frame telemetri

Setiap 500 ms baris data gambar berisi 250 ms data IR yang digunakan sepanjang hari, dan 250 ms data cahaya tampak yang digunakan pada siang hari. Setiap frame gambar diterima, pola sinkronisasi memperlihatkan garis vertical hitam pada bagian kiri gambar, sementara data telemetri dinyatakan dalam skala "gray" yang membawa informasi kalibrasi dan informasi yang lain [2]. Tabel 3 Menunjukkan karakteristik sinyal HRPT yang memiliki resolusi 1,1km.

Tabel 3. Karakteristik sinyal HRPT

Kecepatan Baris	360 baris/menit
Kanal Data	Ditransmisikan 5, tersedia 6
Resolusi Data	1,1 km
Modulasi Carrier	Split fasa digital, modulasi fasa
Frekuensi Pemancar (MHz)	1698 atau 1707 sebagai frekuensi utama, dan 1702,5 yang kedua

Daya Pemancar	6,35 Watt (38,03 dBm)
Polarisasi	<i>Right Hand Circular</i>

Keuntungan dari kegiatan penelitian rancan bangun radio cuaca untuk nelayan adalah dihasilkan radio cuaca yang sangat membantu nelayan menghadapi cuaca yang terjadi selama mengoperasikan kapalnya. Dengan diketahuinya cuaca oleh nelayan maka dapat menghindarkan nelayan dari bahaya perubahan cuaca yang ekstrim seperti gelombang yang tinggi, hujan, petir yang dapat mengganggu ritme kerja nelayan di laut atau dapat membahayakan nyawa nelayan. Prototype radio cuaca yang dirancang memiliki keunggulan tidak memerlukan komputer, tampilan pada monitor atau dicetak ke printer/fax, kehandalan dan tahan guncangan yang berat, sumber listrik dapat berasal dari genetator atau baterai solar sel, dan harganya terjangkau bagi nelayan.

Perangkat penerima (receiver) radio cuaca yang dirancang terdiri atas Low noise amplifier (LNA) untuk frekuensi 137 MHz dan 1700 MHz, down-converter mixer (1700 sampai dengan 137 MHz), rangkaian receiver dapat berbasis HT atau RIG. Motherboard untuk meletakkan EPROM dan rangkaian digital, serta keluaran dapat yang dapat ke monitor dan atau ke printer/fax.

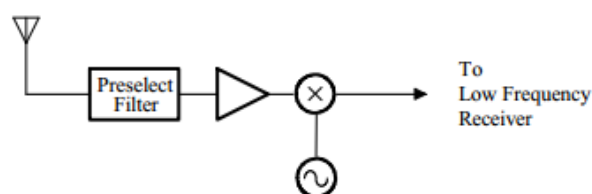
Lingkup penelitian secara garis besar terdiri atas:

- 1) Rancang bangun dan fabrikasi rangkaian receiver radio cuaca
- 2) Rancangan perangkat lunak untuk mentranslasi sinyal radio menjadi tampilan data cuaca ke monitor dan atau dicetak printer/fax yang dapat dibaca oleh pengguna
- 3) Integrasi perangkat lunak dan rangkaian receiver menjadi prototype radio cuaca
- 4) Pengujian dan pengukuran kinerja prototype radio cuaca
- 5) Publikasi dan pelaporan

Penerima radio berfungsi untuk menerima sinyal yang dipancarkan oleh pemancar dan bertujuan secara handal memperoleh kembali sinyal yang dikehendaki dari frekuensi pita lebar yang diterima. Syarat-syarat yang harus dimiliki penerima (receiver) antara lain :

- 1) Memiliki gain tinggi (≈ 100 hingga 120 dB) untuk memberikan level sinyal base band yang cukup.
- 2) Selectivitas yang bagus untuk meredam kanal yang bersebelahan, frekuensi bayangan, dan interferensi.
- 3) Downconversion dari RF ke IF
- 4) Mampu mendeteksi sinyal informasi analog atau digital.
- 5) Isolasi dari transmitter untuk menghindari saturasi.

Konsep heterodyne adalah mengubah frekuensi sinyal yang diterima ke frekuensi yang lebih rendah, teknik ini dikembangkan oleh Armstrong dan kawan-kawan pada tahun 1918. Desain awal Armstrong diperlihatkan pada Gambar 8 digunakan untuk adaptasi ke frekuensi yang lebih rendah dengan munculnya band frekuensi baru yang dipakai di Eropa.

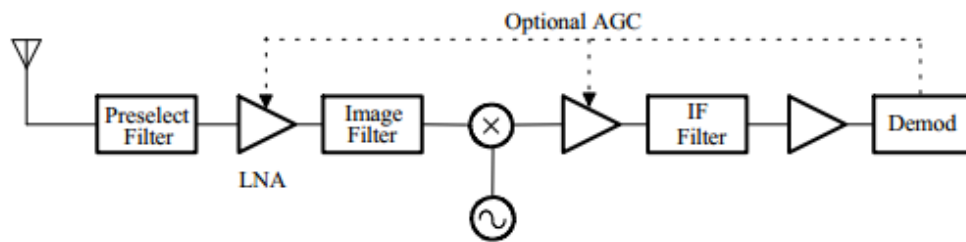


Gambar 6. Desain radio penerima superheterodyne Armstrong

Keuntungan-keuntungan dari desain ini antara lain :

- 1) Penerima dengan frekuensi rendah dapat di-adjust sekali dan setelah itu tuning dapat dilakukan dengan mengubah osilator heterodyne
- 2) Penguatan sinyal di frekuensi yang lebih rendah relative lebih mudah dilakukan.
- 3) Penguatan dipisah antara 2 frekuensi sehingga resiko feedback regenerative yang tidak diinginkan dapat dikurangi
- 4) Filter orde tinggi dengan BW sempit mudah diimplementasikan pada penerima frekuensi rendah dibandingkan frekuensi carrier yang diterima

Akan tetapi, penerima dengan tuned-RF yang terpisah ini digantikan dengan bagian yang disebut dengan blok IF pada desain superheterodyne modern. Hasilnya sebagaimana arsitektur yang dikenal saat ini dengan seleksi kanal atau filtering yang tanpa memerlukan tuning. Komponen dasar pada penerima superheterodyne konversi tunggal diperlihatkan pada gambar 9..



Gambar 7. Penerima radio superheterodyne modern

Antenna untuk penerima APT bisa menggunakan antenna omnidirectional atau directional antenna (contohnya turnstile dan quadrifilar), sedangkan untuk HRPT biasanya menggunakan antenna parabola. Preselect filter berfungsi sebagai peredam sinyal yang berada diluar frekuensi kerjanya dan memberikan redaman juga ke frekuensi bayangan yang ditimbulkan selama proses heterodyne. Filter ini harus memiliki insertion loss yang rendah untuk meminimalisasi degradasi noise penerima, yang bisa berupa LPF, BPF, ataupun HPF.

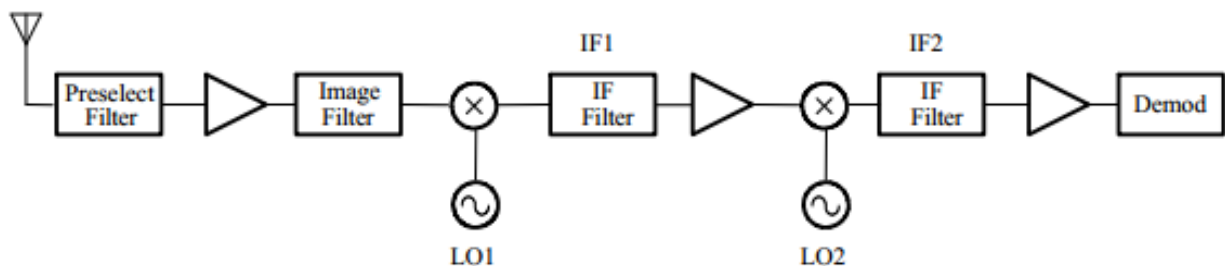
Setelah preselection filter, low noise amplifier (LNA) menguatkan sinyal (memberikan gain) untuk menghindari adanya rugi-rugi di rangkaian pasif hingga bagian masukan penguat IF. Gain ini diperlukan untuk memberikan performansi noise figure yang bagus, akan tetapi juga dihindari jangan sampai terjadi pengurangan dynamic range karena gain LNA. Noise figure kurang dari 1 dB dan gain 15-20 dB sudah cukup memenuhi syarat LNA untuk mendeteksi sinyal APT, sedangkan HRPT hendaknya memiliki noise figure kurang dari 0.8 dB dan gain minimal 30 dB [2].

Didepan LNA terdapat image filter. Tujuan utama filter ini adalah untuk meningkatkan performansi noise figure dengan meredam frekuensi bayangan yang dibangkitkan oleh LNA serta meredam kembali frekuensi yang seharusnya sudah diredam di preselect filter. Fungsi selanjutnya adalah meningkatkan redaman terhadap frekuensi bayangan dan meningkatkan performansi BDR (Blocking Dynamic Range) dan SFDR (Spurious-Free Dynamic Range) relative terhadap interferensi "out of band". Bagian selanjutnya adalah mixer dan LO (local oscillator) yang mengubah frekuensi carrier menjadi frekuensi IF tertentu dengan menambahkan beberapa gain. Setelah itu sinyal IF bisa dikuatkan lagi dengan IF amplifier atau tidak tergantung level yang dihsaikan di bagian output mixer. IF filter berfungsi untuk meredam frekuensi bayangan mixer dan hanya memilih frekuensi IF tertentu yang dikehendaki. Jika level sinyal yang masuk ke demodulator cukup kecil maka diperlukan tambahan amplifier IF sehingga level sinyal bisa memenuhi syarat agar sinyal dapat diproses di demodulator untuk mendapatkan kembali sinyal informasi yang dikirim. Biasanya penerima APT mengubah frekuensi antara 137MHz sampai dengan 138MHz menjadi 10.7MHz sebagai IF1 dan kemudian menjadi 455kHz sebagai IF2. Sinyal HRPT pada frekuensi 1698 MHz hingga 1707 MHz

seringkali dirubah menjadi sinyal di frekuensi VHF yang biasanya berada antara 128MHz sampai dengan 145MHz sebagai IF1.

Desain penerima superheterodyne meliputi banyak pertimbangan meliputi pemilihan frekuensi IF dan LO agar memenuhi syarat “image rejection” dan respon spurious, dan untuk meminimalisasi kompleksitas komponen BPF yang digunakan.. Jika service band cukup sempit dibandingkan dengan frekuensi tengah maka konversi tunggal sebagaimana gambar 9. dapat digunakan dan tanpa memerlukan jumlah pole filter yang banyak. Akan tetapi jika service band lebar, tracking preselect filter atau multiple konversi harus digunakan.

Konfigurasi multiple konversi dapat dilihat pada Gambar 10. yang mengubah frekuensi sinyal carrier menjadi dua frekuensi IF dengan frekuensi IF yang pertama lebih tinggi dibandingkan dengan yang ke dua. Pendekatan ini digunakan untuk meminimalisasi jumlah pole yang digunakan di preselect filter. Akan tetapi harga yang harus dibayar pada desain ini adalah adanya penambahan rangkaian yang berakibat konsumsi power yang lebih tinggi.



Gambar 8. Radio penerima superheterodyne dengan konversi lebih dari 1

Selain hardware, software juga merupakan peranan penting dalam merubah sinyal RF APT maupun HRPT yang diterima menjadi gambar. Software tersebut biasanya digunakan untuk memprediksi posisi atau lintasan satelit dan digunakan untuk mendecode sinyal listrik menjadi gambar. Software – software yang digunakan untuk memprediksi posisi satelit antara lain : WXTRACK, FOOTPRINT, ITRACK, dan J-TRACK. Sedangkan software yang digunakan untuk decoding format gambar APT atau HRPT antara lain : WXSAT, WXTOIMG, dan SATSIGNAL.

4. HASIL DAN KAJIAN

Ada banyak teknologi radio cuaca yang ada dipasaran, tetapi ada beberapa kelemahan dari radio cuaca yang ada antara lain adalah memerlukan komputer lengkap (CPU dan monitor) untuk dapat mengoperasikan radio cuaca yang ada untuk menjalankan perangkat lunak yang dibutuhkan. Sehingga kurang praktis bila digunakan pada kapal nelayan. Selain itu peralatan harus menyala setiap saat sehingga sangat boros sumber listrik. Padahal seperti diketahui bahwa satelit NOAA hanya melintas Indonesia sebanyak 3 – 4 kali dalam sehari, sehingga peralatan hanya beroperasi pada jam-jam dimana satelit melintas di atas wilayah Indonesia. Saat ini belum ada industry dalam negeri (IDN) yang memproduksi perangkat radio cuaca, padahal market untuk radio cuaca ini sangat besar sekali. Apalagi bila ditunjang oleh kebijakan pemerintah untuk mengharuskan kapal-kapal nelayan dengan tonase diatas 2 ton wajib menggunakan radio cuaca, yang bukan hanya untuk memonitor cuaca tetapi dapat digunakan pula untuk mengirimkan sinyal tanda bahaya.

Rancang bangun radio cuaca yang diusulkan pada proposal merupakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi kendala yang ada sementara ini seperti

- 1) penggunaan komputer untuk dapat mengoperasikan radio cuaca yang ada serta penggunaan komputer untuk dapat mengakses data cuaca via internet

2) pemakaian radio yang terus menerus agar dapat menerima data satelit cuaca NOAA, padahal pancaran NOAA ke wilayah Indonesia hanya 3 – 4 kali melintas wilayah Indonesia

Radio cuaca yang diusulkan terdiri atas rangkaian radio penerima, perangkat lunak untuk translasi data cuaca dari satelit menjadi data cuaca yang mudah dibaca oleh pengguna (nelayan) disimpan dalam EPROM yang dapat diintegrasikan pada radio cuaca. Radio cuaca yang diusulkan juga memiliki sistem deteksi penerimaan data satelit cuaca NOAA melalui program aplikasi pewaktu (timer) yang dapat mengaktifkan radio cuaca sekitar 5 menit sebelum waktu satelit NOAA melintasi Indonesia. Karena perangkat lunak/aplikasi disimpan dalam EPROM maka tidak diperlukan komputer untuk mengoperasikan radio cuaca yang diusulkan.

REFERENSI

- [1] _____”NOAA Wheater Radio,” <http://www.FloridaPreparesNow.org>, akses 16 Juni 2013
- [2] N. Benabadji, A. Hassini, and A.H. Belbachir, “Hardware and Software Consideration to Use NOAA Images,” *Review Energy Ren*, Vol. 7 (2004)1-11.
- [3] BMKG, No. 02/PCI/DEP-1/XII/BMKG-2011, “Pedoman Operasional Pengelolaan Citra Satelit Cuaca (UPT BMKG Daerah)”, Desember 2011
- [4] K. Kinoshita, M. Nishinosno, T. Yano, N. Iino, and I. Uno, “Detection and Analysis of Kosa Using NOAA/AVHRR Satellite Data,” 26th remote Sensing Soc, Japan 253-256, 1999
- [5] Collado, A.D, Chuveico, E, and Camaras A, “Satellite remote sensing analysis to monitor desertification processes in the crop rangeland boundary of Argentina. *J. Arid Environ*, 2002: 52:121-133
- [6] Gunawan. Wibisono, Firmansyah. Teguh, "Concurrent multiband low noise amplifier with multisection impedance transformer “*. Asia-Pacific Microwave Conference Proceedings (APMC)*, 2012, 914-916
- [7] Wibisono. Gunawan, Firmansyah, Teguh, “Design of dielectric resonators oscillator for mobile WiMAX at 2, 3 GHz with additional coupling $\lambda/4$ ”, *IEEE Region 10 Conference TENCON 2011-2011*, 489-493.
- [8] Wibisono, Gunawan; Firmansyah, Teguh; Priambodo, Purnomo S,et al Multiband Bandpass Filter (BPF) base on Folded Dual Crossed Open Stub”, *International Journal of Technology (IJTech)*, vol. 5, No. 1, 2014.
- [9] Firmansyah, Teguh; Purnomo, Sabdo; Fatonah, Feti; Nugroho, Tri Hendarto Fajar; “ Antena Mikrostrip Rectangular Patch 1575, 42 MHz dengan Polarisasi Circular untuk Receiver GPS”, *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, Vol. 4, No. 4, 2015.
- [10] Firmansyah. Teguh; Harsojo, Dwi; Fatonah, Feti; Aziz, Abdul. “Rancangan Dual Band Cascade Band Pass Filter Frekuensi 119, 7 MHz dan 123, 2 MHz untuk Perangkat Tower Set Bandara Budiarto”. *Jurnal Ilmiah Setru*. Vol.4, No. 1, 2015.
- [11] Firmansyah. Teguh, Alfan, Rocky. “Rancang Bangun Low Power Elektric Surgery (Pisau Bedah Listrik) pada Frekuensi 10 KHz”, *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, vol 5, No. 1. 2016.
- [12] Wibisono. Gunawan, Firmansyah. Teguh, Syafraditya. Tierta, “Design of triple-band bandpass filter using cascade tri-section stepped impedance resonators”, *Journal of ICT Research and Applications*, vol. 10, no.1, pp. 43-56. 2016.
- [13] Robert H. Stewart, “Introduction to Physical Oceanography,”Dept Oceanography Texas A & M, 2008

