

Meningkatkan Peran Komunikasi Radio di Era Digital

PENYUSUN

Jiyo, Sri Suhartini, Varuliantor Dear, Septi Perwitasari
Annis Siradj Mardiani, dan Dadang Nurmali

EDITOR

Varuliantor Dear

Bidang Ionesfer dan Telekomunikasi
Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional
Jl. Dr. Djundjungan 133, Bandung 40173

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Pemurah, karena berkat izin-Nya modul Pelatihan Teknis Komunikasi Data ini dapat terselesaikan. Modul ini merupakan materi Pelatihan Teknis Komunikasi Data yang disajikan untuk pelatihan yang diselenggarakan dalam rangka diseminasi hasil riset ionosfer dan propagasi gelombang radio kepada masyarakat pengguna.

Buku ini terdiri dari 6 bab yakni bab-1 berisi tentang Pendahuluan yang ditulis oleh Drs. Jiyo M.Si. Bab-2 memuat materi tentang Komunikasi radio dan Era digital yang juga ditulis oleh Drs. Jiyo M.Si. Bab-3 membahas tentang Perangkat keras dalam sistem komunikasi data yang ditulis oleh Varuliantor Dear, ST dan Annis Siradj Mardiani, A.Md. Sedangkan pada Bab-4 membahas tentang Perangkat lunak yang diperlukan dalam sistem komunikasi data beserta dengan instalasinya. Bab ini disusun oleh Dadang Nurmali dan Varuliantor Dear, ST. Pada Bab-5 disajikan bagaimana implementasi sistem komunikasi data dapat diterapkan dalam kegiatan rutinitas perkantoran. Proses pengiriman informasi dan manajemen penyimpanannya, baik itu dalam bentuk teks/tulisan, gambar, maupun file komputer dijelaskan pada bab ini. Bab ini ditulis oleh Septi Perwitasari, S.Si dan Varuliantor Dear, S.T. Bab yang terakhir menyuguhkan tentang cuaca antariksa dan pengaruhnya terhadap kehidupan manusia serta

terhadap komunikasi radio yang ditulis oleh Dra. Sri Suhartini dan Annis Siradj Mardiani, A.Md.

Melalui pemaparan materi tersebut diharapkan dapat memberikan bekal pemahaman tentang teknis komunikasi data, baik itu dalam penerapan maupun pengembangan yang dapat dilakukan oleh para operator komunikasi radio yang mengikuti pelatihan ini. Dengan materi yang disampaikan, kiranya kinerja dan performa dari setiap peserta pelatihan dalam menjalankan tugas dan amanatnya dapat lebih optimal, sehingga manfaat yang dihasilkan secara khusus dapat dirasakan oleh unit kerja dari tiap-tiap peserta instansi pelatihan berada. Secara umum juga diharapkan manfaat pelatihan ini dapat dirasakan oleh masyarakat luas dalam bentuk pelayanan informasi yang dilakukan oleh para operator komunikasi radio.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, baik segi isi materi maupun penyusunannya. Untuk itu, kami membuka lebar dan menerima dengan senang hati atas semua kritik yang membangun dan saran yang dapat meningkatkan kualitas buku ini.

Bandung, September 2010

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

	Hal.
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Bab I. Pendahuluan	1
Bab II. Komunikasi Radio dan Era Digital	5
2.1 Komunikasi Radio	6
2.2 Era Digital	6
2.3 Komunikasi Radio di Era Digital	8
2.4 Sistem Komunikasi Data	10
Bab III. Perangkat Keras Sistem Komunikasi Data	13
3.1 Perangkat Utama	13
3.1.1 Persyaratan Sistem Komunikasi Data Digital	16
3.1.2 Pemilihan Perangkat	18
3.2 TNC/Modem Radio	22
3.2.1 Moda Soundcard-based	22
3.2.2 Moda Handshaking-based	26
3.2.3 Telaah Modem / TNC radio	29
3.2.4 Memilih Modem Radio	34
3.3 Instalasi Perangkat	35

Bab IV. Perangkat Lunak Sistem Komunikasi	
Data	41
4.1 Paket Program MixW	42
4.2 Instalasi dan Setting Paket Program	
MixW	44
4.3 Paket Program HamPal	51
4.4 Instalasi dan Setting Paket Program	
HamPal	53
Bab V. Implementasi Sistem Komunikasi Data ..	57
5.1 Menyiapkan Data	57
5.2 Pengiriman dan Penerimaan Data	67
5.2.1 Mengirimkan Teks/Tulisan	67
5.2.2 Mengirimkan Data Gambar	69
5.2.3 Penerimaan	72
5.2.4 Manajemen Pengarsipan Data ...	79
5.3 Pengiriman File	85
5.5 Menggali Kemampuan Paket Program	
MixW	96
BabVI. Cuaca Antariksa dan Komunikasi Radio	104
6.1 Cuaca Antariksa	104
6.2 Dampak cuaca antariksa	108
6.3 Pengaruh cuaca antariksa terhadap	

komunikasi radio	116
6.3.1 Fading	116
6.3.2 Penutupan oleh lapisan E	
Sporadis	121
6.3.3 Polarization Mismatch	122
6.3.4 Noise dan Interferensi	123
6.3.5 Pengaruh Cuaca Antariksa	
terhadap Sinyal Digital	124
6.3.6 Pengaruh Cuaca Antariksa	
terhadap Sinyal Analog	126
Daftar Rujukan	128

BAB I

PENDAHULUAN

Perangkat radio komunikasi merupakan perangkat komunikasi yang telah lama digunakan dan berkembang serta masih digunakan sampai saat ini. Namun, seiring perkembangan teknologi elektronika dan komputer, sekarang telah berkembang teknologi komunikasi yang lebih modern dan lebih canggih. Telepon genggam, telepon kabel, telepon satelit, hingga internet, saat ini telah menjadi barang kebutuhan setiap orang. Kemudian tuntutan kebutuhan akan informasi juga semakin tinggi, baik kualitas maupun kuantitasnya. Kecepatan akses dan kapasitas informasi menjadi satu tuntutan yang harus dipenuhi. Ragam informasi juga menjadi tuntutan. Data berupa suara, gambar, tulisan begitu cepat mengalir dari satu tempat di bumi ke belahan bumi yang lain. Seakan dunia ini menjadi sempit, tanpa sekat ruang dan waktu. Inilah era informasi.

Namun sayang, kemajuan, kemudahan, kecepatan, dan kapasitas aliran informasi yang bisa dinikmati sebenarnya membutuhkan biaya yang mahal, meski kelihatan semakin murah. Mahal karena infrastruktur teknologi komunikasi moderen membutuhkan biaya yang mahal. Satelit, roket peluncur, stasiun kontrol, serat optik, listrik, membutuhkan

sumber daya alam yang ada. Sebagai contoh perkembangan satelit menyebabkan ruang angkasa menjadi lebih padat karena banyaknya satelit yang mengangkasa, baik yang masih aktif maupun yang sudah mati.

Jika dikaitkan dengan kondisi negara kita, kemajuan di bidang teknologi informasi dan komunikasi saat ini ternyata masih meninggalkan banyak persoalan. Selain kemajuan infrastruktur telekomunikasi masih relatif rendah juga adanya ketimpangan perkembangan pembangunan sara telekomunikasi antara P. Jawa dengan luar P. Jawa masih terjadi. Kemudian kondisi alam wilayah kita yang sangat berat dan basih banyak daerah yang terpencil dan terisolir. Belum lagi potensi bencana alam yang cukup tinggi, khususnya gempa bumi, menjadikan Indonesia memerlukan sarana komunikasi yang handal, tidak rentan terhadap gangguan alam, dan dapat menjangkau lokasi terpencil. Komunikasi radio bisa menjadi salah satu solusinya dan faktanya sampai saat ini komunikasi radio masih mampu memberikan manfaatnya pada kondisi darurat.

Permasalahannya adalah di era informasi saat ini tuntutan akan data digital semakin tinggi. Hampir semua aspek kehidupan kita saat ini menggunakan moda digital. Dari transaksi bisnis, hiburan, persahabatan, korespondensi, koordinasi, hingga rapat, dilakukan dalam moda digital.

Demikian pula tuntutan akan informasi yang dapat dikirimkan atau diterima melalui perangkat komunikasi radio. Sudah saatnya komunikasi radio mampu mengirimkan data digital sehingga lebih cepat dan lebih memudahkan proses selanjutnya.

Hal-hal yang terkait dengan komunikasi radio, cara meningkatkan kemampuannya, teknologi yang diperlukan, dan implementasinya dibahas pada bab selanjutnya.

BAB II

KOMUNIKASI RADIO DAN ERA DIGITAL

Secara definisi komunikasi adalah rangkaian proses pengiriman dan penerimaan pesan berita antara dua orang atau lebih sehingga pesan tersebut dapat dipahami. Sedangkan radio adalah salah satu perangkat komunikasi yang menggunakan gelombang radio sebagai pembawa informasinya. Dalam definisi ini terkandung dua hal penting yaitu proses dan pesan. Oleh karenanya pemahaman tentang dua hal ini penting. Kemudian digital didefinisikan sebagai informasi yang berupa angka untuk sistem perhitungan tertentu atau berhubungan dengan penomoran. Jadi era digital adalah era dimana semua hal dilaksanakan dalam format digital.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, maka pada bab ini dibahas tentang kondisi saat ini dan kemungkinan peningkatan peran komunikasi untuk bermacam keperluan. Pembahasan meliputi materi tentang komunikasi radio, era digital, dan potensi peningkatan komunikasi radio menjadi perangkat pengirim data digital.

2.1 Komunikasi Radio

Radio komunikasi merupakan perangkat komunikasi yang telah berkembang sejak awal abad 20 yang lalu dan sudah dianggap teknologi komunikasi yang terpinggirkan. Namun, jika diperhatikan lebih mendalam tentang prinsip dasar dari komunikasi radio, maka ada satu prinsip yang tetap bertahan di era komunikasi modern saat ini. Dua hal mendasar itu adalah tentang perambatan gelombang radio dan penumpangan (*modulasi*) informasi padanya. Dua hal itulah yang masih bertahan pada teknologi komunikasi saat ini.

Pada prinsipnya komunikasi radio konvensional digunakan untuk mengirimkan suara. Suara dimaksud dapat berupa suara percakapan secara langsung dengan kalimat dalam bahasa tertentu atau berupa kode sandi. Dengan cara ini suara yang diterima oleh seorang operator biasanya dicatat terlebih dahulu untuk kemudian diketik ulang dan diberikan kepada atasannya atau yang berwenang. Untuk saat ini cara seperti itu mungkin sudah dianggap kurang praktis.

2.2 Era Digital

Saat ini kita telah memasuki data digital. Untuk melihat bukti dari pernyataan ini marilah kita lihat beberapa hal yang sering, atau bahkan selalu, kita alami.

Pada suatu hari seorang karyawan menerima gajinya langsung melalui rekening tabungannya di bank. Karyawan

tersebut memeriksa jumlah gajinga melalui anjungan tunai mandiri (ATM) beberapa saat kemudian. Kemudian melalui ATM ia melakukan transfer sebagian dari gajinya kedalam rekening anaknya yang kuliah di luar negeri. Kemudian istrinya berbelanja di supermarket dan membayar barang yang dibelinya dengan kartu ATM yang kebetulan juga bisa digunakan sebagai kartu debit. Hari berikutnya sang istri membayar tagihan listrik dan telepon rumahnya juga melalui kartu ATM tersebut. Selesai melakukan pembayaran telepon dan listrik sang istri membayar angsuran mobil barunya. Sang karyawan atau sang istri tidak pernah memegang uangnya secara fisis. Semua transaksi yang mereka lakukan berlangsung dalam bentuk digital.

Masih banyak contoh lain yang menunjukkan bahwa kini adalah era digital. Transaksi jual beli komoditas dilakukan dalam digital. Seorang dosen membayar buku yang dipesannya melalui internet juga dilakukan melalui rekening bank si penjual buku. Seorang mahasiswa membayar makalah ilmiah yang dipesannya melalui rekening bank. Bahkan ia menerima makalah yang dipesannya juga melalui internet dalam bentuk file. Seorang peneliti yang memesan software yang diperlukan dalam penelitiannya melakukan pembayaran melalui rekening toko yang menjualnya. Kemudian peneliti tersebut menerima pesannya dalam bentuk file. Sekali lagi,

proses tersebut tidak melibatkan uang secara fisis. Bahkan barang komoditasnya juga tidak selalu hadir secara fisis.

Itu semua merupakan satu kenyataan bahwa kita telah hidup dalam era digital. Hampir semua aspek kehidupan dilakukan dalam bentuk atau moda digital.

2.3 Komunikasi Radio di Era Digital

Jika kita telah memasuki era digital seperti sekarang ini maka timbulah pertanyaan "*Apakah komunikasi radio konvensional saja cukup?*". Jawabnya tentu bergantung kepada kebutuhan, situasi dan kondisi. Kalau jawabnya "*Belum atau tidak cukup!*" lalu timbul pertanyaan selanjutnya "*Kalau begitu komunikasi radio kita tinggalkan saja?*". Jawabnya tentu saja tidak selalu "*Ya, kita tinggalkan saja komunikasi radio*". Bagaimanapun meninggalkan komunikasi radio bukanlah solusi terbaik untuk menghadapi era digital saat ini.

Komunikasi radio konvensional mempunyai kekurangan dan kelebihan. Salah satu kekurangannya adalah "kurang praktis" seperti telah disebutkan pada sub-bab 2.1. Namun dibalik ketidak praktisan itu terdapat keunggulan dibandingkan teknologi komunikasi modern. Keunggulan itu antara lain : (i) mandiri dan tidak tergantung kepada operator, (ii) dapat menjangkau tempat terpencil, (iii) perangkatnya relatif murah, (iv) tidak harus membayar pulsa.

Faktanya, sampai saat ini penggunaan komunikasi radio masih banyak penggunanya. Penggunanya menyebar di beberapa bidang. Bidang pertahanan, perdagangan, perhubungan (darat, laut, udara), kehutanan, kesehatan, pendidikan, sampai dengan bidang penanganan bencana alam. Meski bukan sebagai perangkat utama, perangkat radio digunakan sebagai salah satu perangkat komunikasi cadangan yang sangat penting. Artinya, dalam kondisi darurat perangkat komunikasi radio menjadi sangat vital.

Bukan hanya di dalam negeri, di manca negara, bahkan di negara maju sekalipun, komunikasi radio tetap digunakan untuk berbagai keperluan. Di bidang kesehatan misalnya, program kesehatan untuk negara-negara Latin bekas jajahan Spanyol (EHAS) juga menggunakan komunikasi radio sebagai sarana komunikasi. Pertimbangannya adalah teknologi ini relatif murah dan dapat menjangkau daerah terpencil. Kemudian program pendidikan jarak jauh di pedalaman Australia (program ASSOTA, dan MISSOTA) juga menggunakan perangkat radio sebagai salah satu sarana pengajaran.

Dalam kondisi darurat komunikasi radio juga menjadi sarana penting untuk koordinasi penanganan korban bencana. Bencana alam gempa bumi, tsunami, badai, tanah longsor, yang sering terjadi di wilayah nusantara atau belahan bumi

yang lain. Dalam kondisi ini komunikasi modern tidak selalu dapat di gunakan. Contoh riil adalah satt terjadi gempa bumi di Tasikmalaya dan sekitarnya. Menurut siaran pers Direktorat Jendral Pos dan Telekomunikasi selama lebih kurang 30 menit komunikasi selular tidak dapat digunakan. Contoh lainnya adalah penanganan korban gempa bumi Padang, Aceh, Pangandaran, dan masih banyak yang lainnya.

2.4 Sistem Komunikasi Data

Saat ini, seiring dengan perkembangan teknologi elektronika dan komputer, berkembang pula teknologi *modem* (*modulation and demodulation*) radio dan piranti lunak (*software*) untuk mengoperasikannya. Dengan modem radio dan softwarena, memungkinkan perangkat komunikasi radio dapat dignakan untuk mengirimkan data dalam format digital. Perkembangan teknologi modem dan software komunikasi data memungkinkan perangkat radio mampu dioperasikan lewat perintah yang dilakukan komputer, bahkan memungkinkan dioperasikan secara otomatis.

Secara umum, cara membangun sistem perangkat komunikasi data digital menggunakan radio adalah dengan menambahkan modem, software, dan komputer yang terhubung dengan perangkat komunikasi radio. Tentu saja ada persyaratan spesifikasi radio yang dapat digunakan untuk

komunikasi data. Demikian juga persyaratan teknis untuk komputer, modem, dan softwarena.

Ditinjau dari sisi harganya, harga modem radio buatan pabrik berkisar antara 5 juta rupiah hingga 10 juta rupiah, bergantung kepada kemampuan dan mereknya. Jika menggunakan modem radio yang rakitan tentu saja harganya jauh lebih murah, meskipun kemampuannya tidak sebanyak yang buatan pabrik. Software untuk komunikasi data juga relatif murah. Misalnya software MixW harganya sekitar 70-120 USD. Bahkan ada software komunikasi data gratis yang dikembangkan oleh para amatir radio. Perangkat komputernya juga terjangkau, karena tidak harus menggunakan komputer yang berkecepatan tinggi. Dengan pentium II atau III, sistem komunikasi data ini masih bisa dibangun. Jika mampu menyediakan komputer pentium IV tentu akan lebih baik lagi.

Karena proses penyiapan dan pengiriman data agak sedikit berbeda dengan sistem komunikasi radio konvensional, maka diperlukan pemahaman tentang tata cara penyiapan dan pengiriman data digital. Operator komunikasi radio yang sebelumnya sudah biasa bekerja dengan komputer tentu akan cukup mudah untuk mempelajari hal tersebut. Namun untuk operator komunikasi radio yang belum terbiasa menggunakan komputer, maka diperlukan pelatihan khusus.

Jadi jelaslah bahwa terdapat potensi untuk meningkatkan kemampuan perangkat komunikasi radio konvensional menjadi perangkat komunikasi data digital. Caranya relatif mudah dan biayanya juga tidak terlampau mahal. Peningkatan kemampuan perangkat ini harus diikuti peningkatan pengetahuan dan ketrampilan dari operatornya.

BAB III

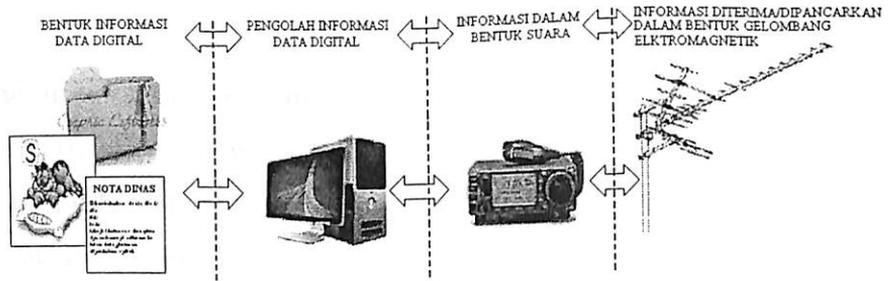
PERANGKAT KERAS SISTEM KOMUNIKASI DATA

Sebuah sistem komunikasi data merupakan integrasi dari perangkat keras (*hardware*) dan lunak (*software*). Pada bab ini akan dibahas tentang perangkat kerasnya. Hal pertama yang dibahas adalah tentang perangkat utama, yang berupa radio dan perlengkapannya, dan persyaratan teknisnya sehingga perangkat radio dapat dikembangkan menjadi sistem komunikasi data. Pembahasan kedua adalah tentang modem radio, jenis-jenisnya, kemampuannya, dan beberapa tipe/merek yang ada di pasaran. Terakhir dibahas tentang perangkat komputer dan spesifikasi teknis yang diperlukan, serta langkah-langkah instalasi perangkat sehingga sistem komunikasi data siap dioperasikan.

3.1 Perangkat Utama

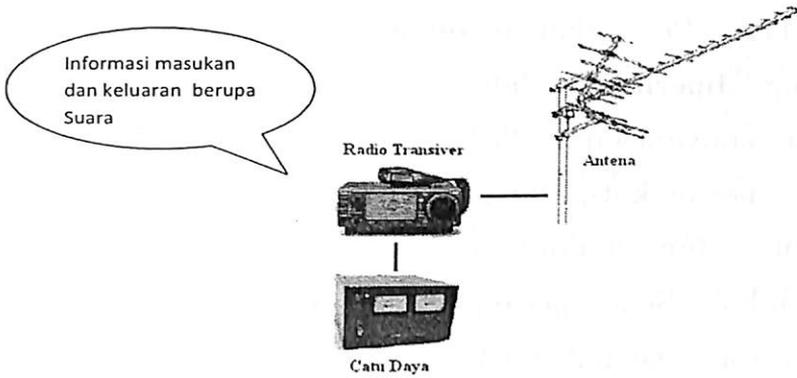
Konsep sistem komunikasi data digital menggunakan radio komunikasi dapat dilihat pada ilustrasi gambar 3-1. Sistem ini merupakan sistem dengan konsep pemanfaatan komunikasi menggunakan radio konvensional dengan bentuk informasi yang terlebih dahulu diubah kedalam bentuk suara. Sehingga kendatipun informasi aslinya berupa citra, teks, atau

file komputer, informasi ini akan diubah kedalam bentuk suara agar dapat dikirim atau diterima oleh perangkat radio komunikasi konvensional.

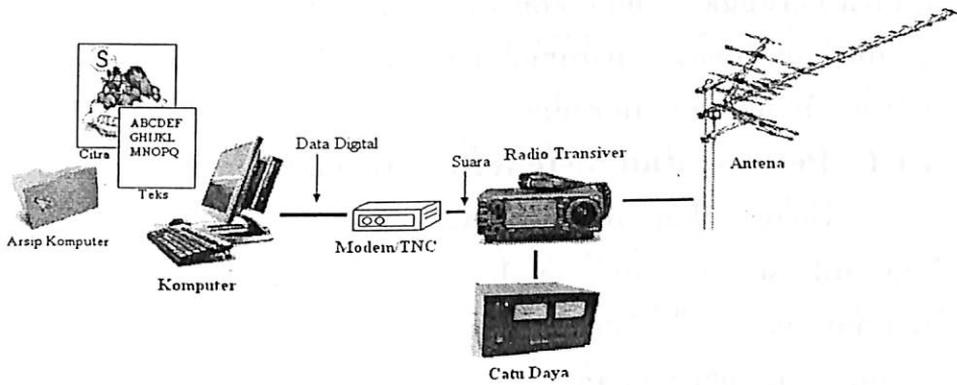


Gambar 3-1. Konsep komunikasi data digital pada radio komunikasi

Karena jenis informasi yang digunakan berbeda dengan jenis informasi pada sistem komunikasi radio konvensional, maka perangkat yang digunakanpun juga memiliki perbedaan. Perbedaan perangkat antara sistem komunikasi data digital menggunakan radio dengan sistem komunikasi radio konvensional dapat digambarkan seperti pada ilustrasi gambar 3-2a dan 3-2b.



(a)



(b)

Gambar 3-2. Konfigurasi perangkat dalam sistem radio konvensional (a) dan konfigurasi perangkat dalam sistem komunikasi data digital menggunakan radio (b).

Gambar 3-2(a) menunjukkan perangkat yang digunakan pada sistem radio konvensional, yakni radio transiver, antena,

dan catu daya. Perangkat tersebut merupakan perangkat utama yang diperlukan dalam membangun sistem radio komunikasi konvensional. Sedangkan pada gambar 3-2(b) ditunjukkan perangkat-perangkat yang diperlukan dalam membangun sistem komunikasi data digital menggunakan radio komunikasi. Selain perangkat yang digunakan pada radio komunikasi konvensional, terdapat juga perangkat tambahan yang berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Gabungan antara perangkat radio konvensional dan perangkat tambahan ini disebut sebagai perangkat utama sistem komunikasi data digital menggunakan radio.

3.1.1 Persyaratan Sistem Komunikasi Data Digital

Sistem komunikasi data digital menggunakan radio komunikasi adalah salah satu bentuk pengembangan kemampuan dari sistem radio komunikasi konvensional. Oleh karena itu, penerapan sistem komunikasi data digital pada radio komunikasi yang dimiliki bukanlah suatu hal yang mustahil untuk dilakukan. Namun dalam penerapannya, diperlukan usaha agar dapat memenuhi dua syarat utama yang harus diperlukan. Dua syarat utama tersebut adalah :

(1) Komunikasi radio konvensional yang dimiliki telah bekerja dengan baik.

Komunikasi radio konvensional yang bekerja dengan baik, akan memberikan jaminan berjalannya sistem komunikasi

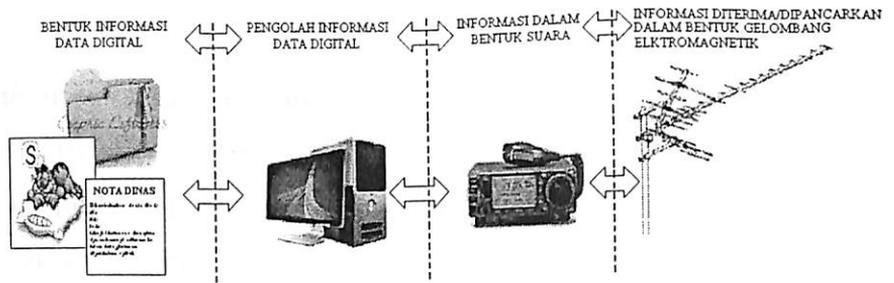
data digital yang diterapkan. Hal ini dikarenakan letak perbedaan pada sistem komunikasi data digital dengan sistem radio komunikasi konvensional adalah pada bentuk informasi yang digunakan dan cara pengolahannya. Sehingga apabila komunikasi suara telah berjalan dengan baik, maka komunikasi dengan bentuk informasi data digital juga dapat terlaksana dengan baik.

Komunikasi radio konvensional yang bekerja dengan baik ditentukan oleh kelayakan sistem dari perangkat radio yang digunakan. Permasalahan utama pada radio komunikasi umumnya bersumber dari kecocokan antara antena dengan radio. Apabila antena dan radio tidak cocok, maka transmisi yang dilakukan tidak akan dapat dilaksanakan karena dapat menyebabkan kerusakan pada perangkat tersebut. Indikator yang digunakan untuk memeriksa kecocokan antena dengan radio adalah nilai SWR (Standing Wave Ratio). Idealnya nilai SWR radio adalah 1:1, namun nilai ini masih memiliki batas toleransi hingga 1:2.

(2) Tersedianya dan terpasangnya perangkat komunikasi data digital yang berupa perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

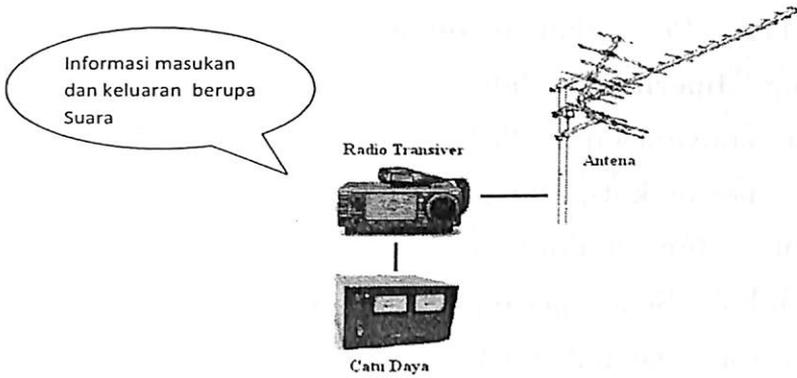
Tersedianya perangkat utama komunikasi data digital yang berupa perangkat keras dan perangkat lunak merupakan syarat mutlak dari perangkat yang diperlukan. Perangkat

file komputer, informasi ini akan diubah kedalam bentuk suara agar dapat dikirim atau diterima oleh perangkat radio komunikasi konvensional.

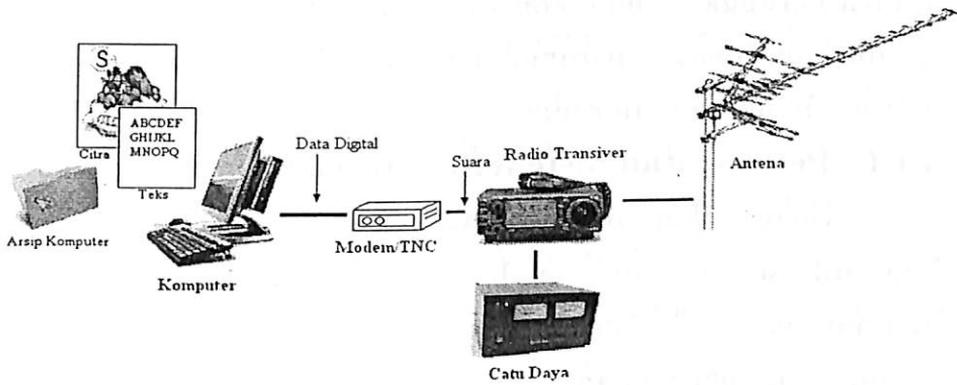


Gambar 3-1. Konsep komunikasi data digital pada radio komunikasi

Karena jenis informasi yang digunakan berbeda dengan jenis informasi pada sistem komunikasi radio konvensional, maka perangkat yang digunakanpun juga memiliki perbedaan. Perbedaan perangkat antara sistem komunikasi data digital menggunakan radio dengan sistem komunikasi radio konvensional dapat digambarkan seperti pada ilustrasi gambar 3-2a dan 3-2b.



(a)



(b)

Gambar 3-2. Konfigurasi perangkat dalam sistem radio konvensional (a) dan konfigurasi perangkat dalam sistem komunikasi data digital menggunakan radio (b).

Gambar 3-2(a) menunjukkan perangkat yang digunakan pada sistem radio konvensional, yakni radio transiver, antena,

dapat dilihat dari tersedianya konektor *mic-in* dan *speaker out*. Dengan adanya port-port tersebut, radio transiver akan dapat digunakan untuk interface atau modem yang dirakit sendiri.

(2) Peralatan Tambahan

Peralatan tambahan yang digunakan dalam sistem komunikasi data menggunakan radio terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan berupa komputer dan interface/modem radio. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan merupakan perangkat yang berfungsi memproses data digital. Secara rinci pembahasan mengenai perangkat lunak akan dijelaskan pada bab III

Pemilihan perangkat keras berupa komputer haruslah memenuhi persyaratan teknis yang disarankan. Sama seperti pemilihan perangkat radio transceiver, pemilihan perangkat ini akan merujuk pada interface/modem yang hendak digunakan. Akan tetapi secara umum perangkat komputer yang bisa digunakan pada sistem komunikasi data digital menggunakan radio dengan interface/modem rakitan, memiliki spesifikasi teknis seperti pada tabel dibawah ini.

Spesifikasi	Keterangan
Sistem Operasi	Minimum Windows 98
RAM	Minimum 64MByte
CPU	Minimum 386DX
Port Communication	Port Serial DB9
Soundcard	Tersedia

Untuk jenis interface/modem yang digunakan, dapat diperoleh dengan cara membeli atau merakitnya sendiri. Masing-masing interface/modem tersebut memiliki keunggulan dan kelemahan. Apabila interface atau modem yang dipilih merupakan modem pabrikan, maka perangkat lainnya seperti komputer dan radio harus diseuaikan dengan modem tersebut. Hal ini dikarenakan adanya persyaratan teknis yang dibutuhkan agar modem tersebut dapat bekerja dengan optimal. Sedangkan untuk modem rakitan seperti yang dikembangkan oleh LAPAN, hal yang perlu diperhatikan adalah koneksi port masukan dan keluaran dari radio yang digunakan. Hal ini menjadi perhatian dikarenakan pada umumnya port-port masukan untuk radio secara umum tidak memiliki bentuk yang sama. Namun kendatipun demikian, permasalahan tersebut masih memungkinkan untuk diatasi dengan cara memanfaatkan komponen-komponen yang mudah diperoleh di masyarakat.

3.2 TNC/Modem Radio

Perkembangan teknologi digital memungkinkan peningkatan fungsi sistem radio HF konvensional untuk melakukan pertukaran tidak hanya suara, melainkan juga berupa citra, teks, maupun paket data. Fungsi ini dapat dilakukan jika pada sistem ditambahkan sebuah komputer dan sebuah antarmuka/*interface*. Pertukaran data dilakukan dengan sebuah program aplikasi yang dapat mengoperasikan berbagai macam mode pengiriman digital, seperti RTTY, AMTOR, PACKET, PACTOR, CLOVER, G-TOR, PSK31, HELLSCHREIBER, dll. Antarmuka, yang dalam dunia amatir radio lazim disebut dengan TNC (*Terminal Node Controller*), memiliki beragam tipe dan harga, sesuai dengan kemampuannya. Dalam tulisan ini akan diulas tentang berbagai macam modem komrad dan keuntungan serta kerugiannya.

Secara umum, terdapat dua macam moda transmisi digital radio HF, yaitu (1) moda *soundcard-based*, dan (2) moda *handshaking-based*.

3.2.1 Moda Soundcard-based

Moda transmisi digital dikatakan *soundcard-based* apabila arsitektur softwarena tidak membutuhkan protokol

dan koneksi dengan stasiun penerima. Ciri utama dari mode ini adalah terus-menerus mengirimkan data, baik dapat diterima oleh stasiun penerima ataupun tidak. Mode-mode transmisi dalam kelompok ini dapat dikatakan hanya ketik dan kirim (*type and transmit*). Contoh mode pengiriman ini adalah RTTY, PSK31, OLIVIA, SSTV, Hellschreiber, MFSK.

Keuntungan soundcard-based modes adalah dari kemudahan hardware/perangkat kerasnya. Jika ingin mengoperasikan, maka yang hanya soundcard dan soundcard interface (contoh dari soundcard interface adalah TNC rakitan LAPAN).

Berikut adalah beberapa moda yang termasuk dalam kelompok *soundcard-based* :

RTTY (Radio Tele Type)

RTTY merupakan salah satu mode tertua yang ditemukan dari semua mode transmisi digital HF. Diantara beberapa mode digital, sampai saat ini RTTY merupakan salah satu mode yang paling banyak dipilih oleh para amatir radio. Hal itu dikarenakan karakteristik RTTY sebagai berikut:

- (a) Perangkat keras yang dibutuhkan untuk mengoperasikan RTTY relatif mudah dipasang dan diperoleh, yaitu multimode processor modem (modem buatan pabrik) atau hanya sekedar PC yang dilengkapi dengan soundcard dan soundcard

interfacenya. Bahkan RTTY dapat dipakai pada transceiver SSB lama / buatan jaman dulu.

- (b) RTTY mudah dioperasikan. Karena sifatnya yang bukan handshaking-based modes, tidak dibutuhkan link rumit yang melibatkan protokol dengan stasiun penerima.

Karakter dalam RTTY

Setiap karakter dalam kode RTTY terdiri dari 5 bit. Bit "1" diwakili oleh tone 2125 Hz dan dinamai mark. Bit "0" diwakili oleh tone 2295 Hz dinamai space. Terdapat pulsa start di awal bit string dan pulsa stop pada akhirnya. Data umumnya dikirim pada kecepatan 60 WPM, atau 45 baud. Jika dikurangi (2295 - 2125) Hz akan menghasilkan 170 Hz. Nilai tersebut adalah perbedaaan atau shift antara frekuensi mark dan space. Standar radio amatir untuk RTTY shift adalah 170 atau 200 Hz.

Menala sinyal RTTY

Indikator tuning sangat dibutuhkan untuk menala sinyal RTTY. Ketika kita mendapatkan/mendengar sinyal RTTY, receiver harus ditala sampai nada/tone mark dan spacenya jatuh di dalam interval filter dan terdeteksi. Bagi mereka yang telah terbiasa menggunakan RTTY, melakukan hal diatas dapat dikatakan mudah. Namun bagi yang belum terbiasa, maka dapat digunakan metode visual. Metode lama

yang digunakan adalah dengan bantuan osiloskop. Sinyal yang diterima diumpankan ke osiloskop sampai didapatkan gambar *crossed bananas*. Beberapa software modern terbaru dan atau perangkat keras indikator tuning melakukan hal yang sama dengan menyediakan display dengan bentuk + atau silang.

PSK31

Dibuat oleh Peter Martinez, G3PLX, yang juga membuat AMTOR. Tujuan utama pembuatan PSK31 adalah ingin menciptakan mode yang mudah digunakan seperti RTTY, namun lebih andal pada saat sinyal lemah/melemah. Kriteria penting lainnya adalah bandwidth. Band pada pengiriman digital HF sempit dan sangat padat terutama pada saat kontes. Peter ingin mendesain mode yang dapat melakukan itu semua dalam bandwidth yang sangat sempit. Yang dibutuhkan untuk mengoperasikan PSK31 hanya sebuah soundcard yang berfungsi sebagai konverter analog ke digital atau sebaliknya. Nama diambil dari PSK (Phase Shift Keying) dengan bit rate 31.25. Karakter dalam PSK31 merupakan gabungan dari pengkodean morse dan RTTY. Karakter yang paling sering digunakan diberi 2 bit (contohnya huruf e: 11) sedangkan karakter yang paling jarang digunakan, contohnya huruf z, diberi 10 bit (111010101). Pemisahan tiap karakter dilakukan dengan mengirimkan dua buah bit (00). Oleh karena itu, tidak ada

karakter dalam kode PSK31 yang memiliki 2 bit 0 bersebelahan.

3.2.2 Moda Handshaking-based

Mode pengiriman handshaking umumnya dibangun berdasarkan protokol dan untuk melakukan pengiriman data, dibutuhkan koneksi dengan stasiun lawan bicara. Contoh handshaking-based modes adalah PACTOR, CLOVER, G-TOR dll.

Keuntungan dari handshaking-based modes adalah pada umumnya mode-mode ini menawarkan hasil pengiriman data yang lebih baik, dapat dikatakan bebas kesalahan (error free). Namun kelemahan dari mode ini adalah dibutuhkan multimode processor/modem yang terdapat di pasaran dengan harga yang relatif mahal. Meskipun dengan kecanggihan software pengolah sinyal saat ini, hal tersebut dapat dilakukan tanpa modem multimode processor, namun sampai tulisan ini diturunkan, penulis belum menemukan software yang tersedia di pasaran dengan kemampuan seperti diatas.

PACTOR

PACTOR diprakarsai oleh Hans-Peter Helfert dan Ulrich Strate dan dibuat pada tahun 1991. PACTOR mengirimkan pecahan informasi dan mengambil bentuk blok data yang lebih pendek. Ketika data yg diterima utuh, stasiun penerima akan

mengirimkan sinyal ACK (untuk acknowledgement). Jika terdapat eror / kesalahan dalam data, sinyal NAK yang dikirimkan (Non acknowledgement).

Memory ARQ

Pada mode paket terdahulu seperti AMTOR atau paket, blok data harus diulangi terus menerus jika dibutuhkan untuk mengirimkan informasi error-free. Ini menyebabkan komunikasi menjadi lambat, terutama pada saat kondisi jelek. Kelebihan PACTOR dibandingkan mode lain adalah ketika penerimaan data. Ketika PACTOR menerima data blok yang rusak, data tersebut dianalisis dan disimpan sementara. Jika data blok yg selanjutnya dikirimkan masih terdapat banyak cacat juga, controller dengan cepat membandingkan data baru dengan data yang tersimpan dalam memori. Kedua data tersebut kemudian saling melengkapi. Jika masih terdapat kesalahan, sinyal NAK kembali dikirimkan sampai akhirnya, controller mengumpulkan fragmen yang cukup untuk membangun seluruh blok (lihat gambar). Kelebihan memory ARQ pada PACTOR sangat mengurangi keperluan mengulang transmisi data rusak. Hal ini membuat PACTOR memiliki *throughput* lebih tinggi. PACTOR memiliki kemampuan untuk berkomunikasi pada kecepatan yg berbeda, sesuai dengan kondisi band. Saat ini PACTOR telah berkembang menjadi PACTOR II dan PACTOR III. Untuk dapat menggunakan

PACTOR II dan III, dibutuhkan modem multimode processor yang dikeluarkan oleh SCS.

CLOVER

CLOVER diciptakan oleh Ray Petit. Clover menggunakan skema modulasi empat-nada. Beberapa format modulasi dapat dipilih secara manual atau otomatis, tergantung dari kondisi sinyal. Setiap tone dimodulasi secara amplituda atau fasa yang terpisah dan dalam bandwidth yang sempit. Dengan kata lain, clover menggunakan sistem modulasi adaptif.

G-TOR

G-TOR merupakan singkatan dari Golay-coded Teleprinting Over Radio. Sistem pengkodean Golay adalah sistem koreksi kesalahan yang diciptakan oleh M. J. E. Golay dan digunakan pada pesawat luar angkasa Voyager. Mengirimkan banyak data bit melalui sistem tata surya membutuhkan skema untuk meyakinkan bahwa informasi dapat di dapat melalui eror yang disebabkan interferensi, noise, dan lainnya.

3.2.3 Telaah Modem / TNC radio

Dibawah ini dijelaskan beberapa modem yang dapat digunakan untuk komunikasi digital.

Kantronics KAM-XL



Kantronics KAM-XL merupakan modem yang dikeluarkan oleh Kantronics Inc. Mode operasi yang dapat dilakukan dengan menggunakan KAM-XL yaitu:

- Packet (300, 1200 atau 9600 bps)
 - GTOR™
 - PACTOR 1
 - AMTOR (ARQ, FEC, SELFEC, CCIR 476 & 625)
 - PSK31
 - RTTY
 - NAVTEX / AMTEX
 - ASCII
 - WEFAX
 - EMWIN
 - Dual Port Mailbox
 - CW
 - GPS NMEA-0183 compatible
 - TELEMETRY
 - REMOTE CONTROL
 - REMOTE SYSOP ACCESS
 - Kantronics HOST Mode
 - KISS
- Tracking lokasi/pengumuman dilakukan dengan menghubungkan GPS dan KAM-XL. Informasi posisi

kordinat dapat secara otomatis dikirimkan melalui band HF, VHF, atau UHF.

- KAM –XL memiliki port radio ganda, sehingga dapat digunakan untuk HF, dan UHF atau VHF. Terdapat “gateway” yang memungkinkan paket diterima pada band VHF/UHF, kemudian diteruskan melalui band HF.
- Kapasitas Mailbox Internal besar.
- Fleksibel Operasi, karena dapat digunakan untuk stasiun base, field, atau mobile.

Spesifikasi KAM-XL adalah sebagai berikut

Specifications	
Dimensions (HWD) System Control Processor	1.4' x 8.5' x 4.6' HC12 with 512 k Flash 512 k Battery Backed RAM
DSP Chip Power Requirements	ADSP 2185M Processor 10 to 18 V, 150 mA
Power Plug	Coaxial, center pin positive 2.1 mm
External Connection Ports Radio	Ports 1&2, DB9 (female) Computer port, DB9 (female) Auxiliary port, DB9 (male) Telemetry port, DB15 (female)
PTT Watchdog timer External Carrier Detect	Approximately 2.5 min Pull down to ground
Data Rate, Port 1 Data Rate, Port 2	45 to 9600 bps 300 to 9600 bps
PTT Output FSK Output	Open drain, +50 V dc max Open drain, +50 V dc max
Audio Output Output Impedance HF Modulation VHF Modulation	Continuously adjustable 10 mV to 2 V p-p 600 Ω , ac coupled Up to 1200 bps AFSK 1200 bps AFSK (Bell 202 – 1200/2200 Hz standard) 9600 bps GMSK
Audio Input Dynamic Range Input Impedance	75 dB 10 k Ω or 620 Ω
Operating Mode	Packet, PACTOR, GTOR, AMTOR, RTTY, ASCII, PSK31, CW, WeFax, NAVTEX/AMTEX, KISS, HOST, GPS
Other Features	HF and VHF PBBS access, KA-Node, K-Net, Packet Gateway and Cross Connect
LED Indicators	Power, Mail, Port 1 (Xmit, Rec, Lock/Con, Val/Sta) Speed, Tuner Bargraph) Port 2 (Xmit, Rec, Con, Sta)
Remote Control Access	All controller functions, user defined password
Warranty	KAM XL is protected by a one year limited warranty to the original owner

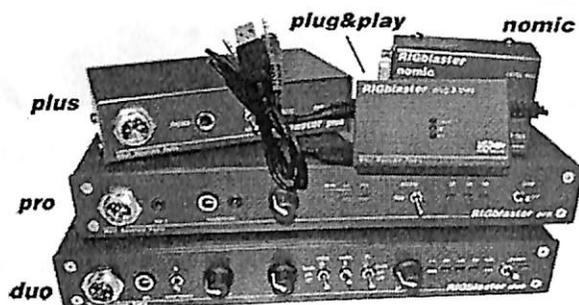
Rig Expert



Rig Expert merupakan perusahaan yang terletak di Ukraina. Secara umum, modem yang diproduksi oleh Rig Expert merupakan modem yang diperuntukkan bagi modem pengiriman soundcard-based. Kelebihan utama dari modem rig expert (yaitu Rig Expert Plus dan Rig Expert Standard) adalah meminimalisir pengkabelan. Hanya dua kabel yang dibutuhkan untuk menyambungkan tranceiver dan komputer (hanya melalui USB). Sedangkan untuk Rig Expert Tiny, merupakan soundcard interface dengan ukuran yang relatif kecil sehingga mudah dibawa kemana saja.

Rig Blaster

RIGblasters



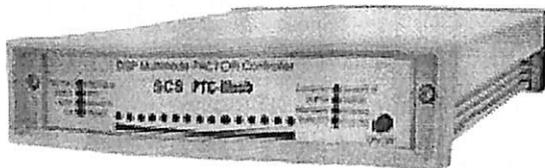
Secara umum, produk-produk rig blaster mendukung mode-mode berikut:

- PSK31
- MFSK16
- MT63
- Hellschriber
- SSTV
- Digital SSTV
- RTTY AMTOR
- PACTOR I
- PACKETAPRS
- CW

Kelebihan dari produk-produk rig blaster adalah menawarkan solusi pengkabelan yang lebih baik dari rig expert. Semua kabel akan bermuara pada satu alat (yaitu

modem rig blasternya sendiri). Pada rig blaster, baik mikrofon radio, head phone, kabel interface transceiver dapat terhubung sehingga membuat stasiun radio lebih rapi

SCS PTC-IIusb



- Mode operasi: PACTOR-III*, PACTOR-II, PACTOR-I, AMTOR, NAVTEX, RTTY, CW, FAX, SSTV, AUDIO-Filter, Packet-Radio dan PSK31
- Koneksi menggunakan USB
- One single connector to the HF/VHF transceiver for all modes.
- Hanya dibutuhkan satu konektor ke transceiver HF/VHF untuk semua mode
- Kompatibel dengan berbagai merek transceiver
- Support Airmail/GetFax
- Osilator TXCO
- HF link yang stabil dengan sinyal prosesi handal.
- Packet-Radio dengan 300, R600, 1200, 9600 dan 19200 baud dengan DSP built-in.
- 2 MB RAM statis.
- Dapat dihubungkan dengan GPS
- Penerimaan HF bebas noise dengan teknologi filtering input dan output.
- Flash-ROM untuk update firmware.
- Dimensi: 172 W x 43 H x 205 D mm.
- Berat: 740 g
- Power Supply: +10 to +20 V DC, 300 mA max. Proteksi terhadap polaritas terbalik

3.2.4 Memilih Modem Radio

Dengan banyaknya modem yang tersedia di pasaran, maka untuk memilih modem terbaik dan sesuai dengan stasiun radio yang dimiliki, terdapat beberapa hal yang harus dipertimbangkan antara lain:

- (1) Jenis mode yang akan digunakan, apakah soundcard-based atau handshaking-based.
- (2) Jika memilih handshaking-based mode, tentukan mode apa yang paling sesuai dengan kebutuhan, karena umumnya tidak semua mode dapat bekerja pada tiap modem. Contohnya, G-TOR hanya bekerja pada modem Kantronics, PACTOR II dan III hanya bekerja pada modem SCS, Clover hanya bekerja pada modem Hall Communications. Namun umumnya semua modem tersebut dapat mengoperasikan mode soundcard-based.
- (3) Modem buatan pabrik memiliki harga yang relatif mahal, namun dapat digunakan baik untuk handshaking-based maupun soundcard-based.
- (4) Jika keperluan komunikasi data digital hanya untuk pengiriman berita sederhana, maka dapat dipilih mode soundcard-based. Modem yang dapat mendukung soundcard-based antara lain modem keluaran Rig Expert

dan Rig Blaster, atau dengan menggunakan modem rakitan sendiri.

- (5) Harga dan *spare part*. Seluruh modem diatas, diproduksi di luar negeri dan tidak ada perwakilan resminya di Indonesia. Hal ini membuat pengguna mengalami kesulitan jika modem yang digunakan mengalami kerusakan. Dengan harga yang relatif mahal, maka pengguna harus cermat menggunakan anggaran yang ada.
- (6) Pilihan paling ekonomis tentu saja jatuh pada modem rakitan. Komponen-komponen yang terdapat pada modem rakitan umumnya tersedia di pasaran Indonesia. Jika mengalami kerusakan, maka komponen tersebut dapat dengan mudah ditemukan dan diganti dengan yang baru.

3.3 Instalasi Perangkat

Pada dasarnya, cara menghubungkan perangkat radio dengan perangkat tambahan sehingga membentuk satu sistem komunikasi data cukup sederhana. Hubungan antar perangkat ini perlu dijelaskan agar dapat dipastikan bahwa sistem telah tersambung dengan benar.

Hubungan Radio-Modem

Hubungan radio dengan modem umumnya melalui konektor ACC pada radio. Biasanya pada modem radio telah disediakan kabel konektor dengan pin yang sesuai dengan konektor ACC dari radio. Misalnya, untuk radio tipe IC-706 atau IC-718 dari Icom menggunakan pin-13. Untuk radio tipe GM300 dari motorola menggunakan pin khusus yang berbeda. Untuk radio tipe lama atau radio genggam (*Handlet Transceiver*), yang tidak mempunyai soket ACC, maka modem dapat dihubungkan dengan *line-in* dan *line-out/speaker-out* pada radio. Tentu saja bentuk kabel konektor harus disesuaikan dengan fasilitas yang disediakan radio transivernya.

Hubungan Modem-Komputer

Pada umumnya modem radio terhubung dengan komputer melalui *port* serial/paralel (RS232), USB (*Universal Serial Bus*) atau *line-in* dan *line-out* pada *soundcard* (untuk kasus modem *soundcard*). Komputer tipe *desktop* biasanya masih menyediakan port serial/paralel. Akan tetapi komputer tipe *laptop* atau *notebook* sudah agak jarang yang mempunyai port serial/paralel. Berkaitan dengan ini, apabila modemnya tidak dilengkapi konektor USB, maka dapat digunakan kabel *inverter* USB-to-RS232. Konektor ini cukup banyak tersedia di pasaran.

Langkah-langkah untuk menyambungkan radio dengan perangkat tambahan sehingga membentuk sistem komunikasi adalah sebagai berikut:

- (1) Hidupkan komputer dan aktifkan *software* komunikasi data (misalnya MixW atau HamPal). Dalam hal ini *software* komunikasi data harus sudah disetel (*setting*) sedemikian sehingga siap dioperasikan.
- (2) Hubungkan komputer dengan modem radio. Hubungan melalui port serial/paralel, line-in, dan line-out.
- (3) Kirimkan data sembarang (biasanya teks) atau data kosong menggunakan *software* yang telah diaktifkan dengan meng-klik tombol (*macros*) TX.
- (4) Perhatikan tanda dari modem pada saat pengiriman. Biasanya ada tanda lampu (LED) yang menyala pada saat pengiriman. Jika tidak ada tanda, maka ada kemungkinan koneksi komputer-modem belum sempurna dan perlu diperiksa ulang. Kemungkinan lainnya modem dalam kondisi kurang/tidak baik.
- (5) Sambungkan modem dengan radio melalui port ACC atau line-in dan line-out.
- (6) Hidupkan radio dan periksa SWR-nya dengan cara konvensional yakni menggunakan mikrofon dan bersiul. Pada bersamaan perhatikan layar komputer. Jika SWR sudah baik (nilainya antara 1,0 dengan 2,0) dan ada

tanda khusus di layar komputer, maka radio siap dioperasikan. Untuk software MixW tandanya ada di layar/jendela *waterfall*.

- (7) Jika SWR masih tinggi (lebih besar dari 2), maka jangan dipaksakan untuk dioperasikan. Lakukan penalaan (*tunning*) antena terlebih dahulu sehingga SWR memenuhi syarat.
- (8) Jika pada layar komputer tidak menunjukkan tanda, maka periksa *setting* dari software. Sesuaikan *setting* modem sesuai dengan tipe modem yang digunakan (misalnya modem soundcard, RigExpert).
- (9) Lakukan pengiriman data teks yang tidak terlalu panjang kepada stasiun lain yang sudah siap dengan sistem komunikasi data-nya.
- (10) Tanyakan laporan penerimaan teks yang dikirimkan melalui komunikasi suara. Jika teks masih kurang jelas maka perlu dilakukan penyetelan level volume pada soundcard.
- (11) Ulangi langkah (10) sehingga diperoleh penerimaan yang cukup sempurna.

Sebagai catatan tambahan, ada kalanya penerimaan kurang sempurna disebabkan oleh daya radio yang mengirimkan data kurang besar. Namun menaikkan daya pancar yang terlalu tinggi juga akan menimbulkan resiko yaitu

radio akan cepat panas. Berdasarkan pengalaman, daya pancar pada saat komunikasi suara tidak penuh 100%. Misalnya daya pancar ditetapkan 60 watt. Pada saat komunikasi suara daya pancar yang digunakan kurang dari angka tersebut. Misalnya daya pancar berfluktuasi di sekitar 40 watt. Ini bergantung kepada intonasi dan kerasnya suara operator.

Berbeda dengan komunikasi suara, pada saat terjadi pengiriman data, daya pancar radio hampir mencapai maksimum. Misalnya daya pancar diset 40 watt, maka daya pancar pada saat pengiriman data hampir mendekati 40 watt. Untuk itulah sebaiknya daya pancar untuk komunikasi data lebih rendah dari daya pancar yang biasanya digunakan untuk komunikasi suara. Setidaknya, daya pancar untuk komunikasi data tidak lebih tinggi dari komunikasi suara yang biasanya digunakan.

BAB IV

PERANGKAT LUNAK SISTEM KOMUNIKASI DATA

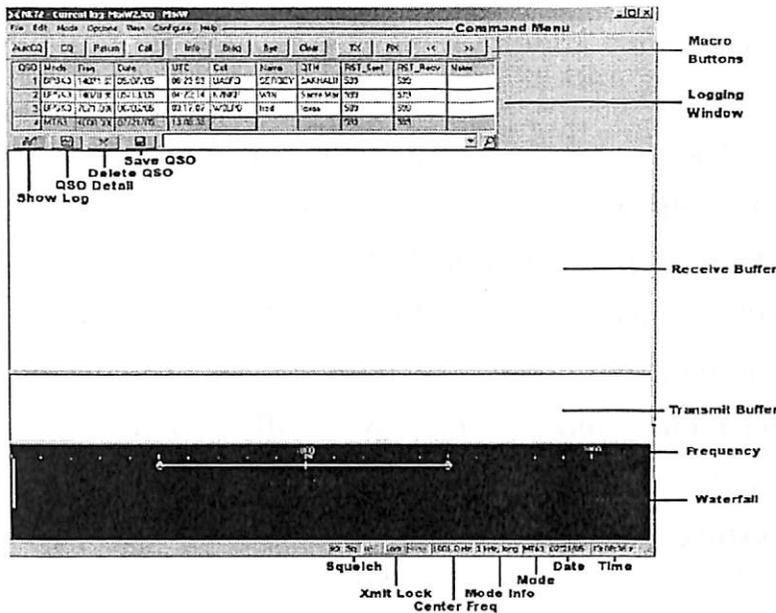
Piranti lunak (*software*) adalah ibarat ruh bagi sistem komunikasi data. Piranti lunaklah yang memerintah dan menggerakkan semua operasi pengiriman maupun penerimaan data. Piranti lunak inilah yang menggantikan tangan seorang operator menekan tombol PTT (*Push to Talk*) pada radio. Ia juga melakukan ketukan morse yang dilakukan oleh operator. Piranti lunak ini juga yang mengubah huruf atau angka menjadi kode morse. Piranti ini yang menggantikan tugas operator penerima untuk mendengarkan kode yang masuk dan kemudian mengubahnya menjadi huruf atau angka yang mudah dimengerti. Satu hal yang melebihi kemampuan manusia (operator) adalah kecepatannya, kepekaannya, meskipun ia tidak memiliki inisiatif seperti manusia. Oleh karena pentingnya piranti lunak pada sistem komunikasi data, maka pada bab ini dibahas tentang hal ini. Pembahasan dibatasi untuk software MixW dan HamPal berikut cara instalasinya. Kemudian secara lebih khusus dibahas kemampuan software MixW untuk mengolah dan mengirimkan data.

4.1 Paket Program MixW

Paket program MixW adalah salah satu software komunikasi data yang dibuat dan dikembangkan oleh Nick Fedoseev (UT2UZ) dan Denis Nechitailov (UU9JDR), dua amatir radio asal Ukraina. Sejak dibuat tahun 1999 hingga kini, MixW telah mengalami beberapa kali pengembangan. Versi terbaru program ini adalah MixW versi 2.19 (Januari 2009).

Paket program MixW relatif mudah diperoleh di pasar global melalui internet. Harganya juga relatif terjangkau yaitu berkisar antara USD50 hingga USD100 (www.mixw.net) belum termasuk ongkos kirim. Jika ongkos kirim dan bea masuk diperhitungkan, maka total harganya tidak lebih dari 2 juta rupiah. Persyaratan untuk pemesan adalah seorang amatir radio yang telah memiliki call sign. Jika kita telah memiliki software resmi, maka jika akan meng-upgrade-nya menjadi versi terbaru biasanya cukup melakukan upgrade secara *on-line* melalui internet. Jadi, untuk mendapatkan *software* ini cukup mudah.

Gambar 4.1 menunjukkan tampilan paket program MixW versi 2.19.



Gambar 4-1. Tampilan utama program MixW.

Modem yang yang dapat digunakan pada paket program MixW bisa merupakan modem buatan pabrik atau modem *sounccard* rakitan sendiri. Ketika modem buatan pabrik yang digunakan mengalami gangguan atau kerusakan, maka perbaikannya belum tentu bisa dilakukan sendiri, tetapi harus oleh pabrik pembuat. Hal ini tentu kurang menguntungkan karena memerlukan waktu yang realtif lama dan biaya yang tidak sedikit. Kemampuan modem soundcard rakitan memang tidak sebaik dan sebanyak modem buatan pabrik. Namun, modem rakitan bisa diperbaiki sendiri dan tidak memerlukan waktu yang lama. MixW bisa dioperasikan dengan kedua

modem tersebut. Inilah yang menjadi salah satu nilai lebih dari *software* ini.

Paket program MixW mampu mengirimkan data dalam format tulisan/teks maupun gambar. Modulasinya juga bermacam-macam. Dari SSB, RTTY, hingga paket data. Hal ini menjadi potensi yang bisa dimanfaatkan untuk meningkatkan kemampuan perangkat komunikasi radio yang ada. Oleh karena memahami paket program MixW adalah hal penting. Untuk itu pada sub-bab berikut diuraikan langkah instalasi dan setting paket program ini.

4.2 Instalasi dan *Setting* Paket Program MixW

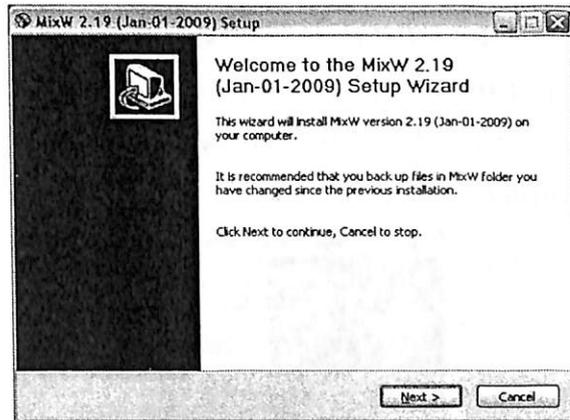
Langkah pertama sebelum melakukan setting paket program MixW adalah menginstalasikan paket program tersebut. Instalasi software ini pada dasarnya membuka atau menguraikan file yang terpadatkan (*compressed*) menjadi file normal yang bisa dijalankan, dan menempatkan file tersebut di *folder* tertentu. Biasanya dengan menjalankan file *setup.exe* atau *install.exe* yang telah disediakan dalam CD-ROM atau disket.

Langkah selanjutnya adalah melakukan set up paket program MixW. Langkah ini pada dasarnya adalah menyiapkan program MixW agar dapat beroperasi selaras dengan dengan perangkat yang gunakan. Perangkat yang

dimaksud adalah modem atau TNC (Tone Node Controller) dan radio transiver yang digunakan. Ketika program MixW dijalankan, yang akan terlihat pertama kali adalah munculnya pesan bahwa port tidak ditemukan pada kotak dialog. Hal ini terjadi karena penempatan *port* tidak sesuai atau belum tepat. Oleh karenanya harus disesuaikan.

Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan instalasi dan setting MixW :

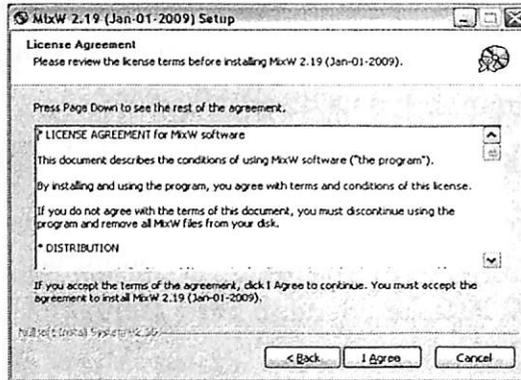
- (1) Masukkan CD MixW pada komputer, jalankan (*run*) file *MixW219.exe* dengan cara meng-*klik* dua kali. Hasilnya akan muncul kotak dialog MixW 2.19 Setup seperti tampak pada gambar 4-2-1.



Gambar 4-2-1 Kotak dialog MixW 2.19 Setup

- (2) Lanjutkan instalasi dengan cara meng-*klik* tombol *Next>* pada kotak dialog yang muncul pada langkah (1). Petunjuk instalasi yang muncul berikutnya adalah kotak

dialog *License Agreement* seperti tampak pada gambar 4-2-2, klik tombol *I Agree* untuk menuju ketahap selanjutnya.



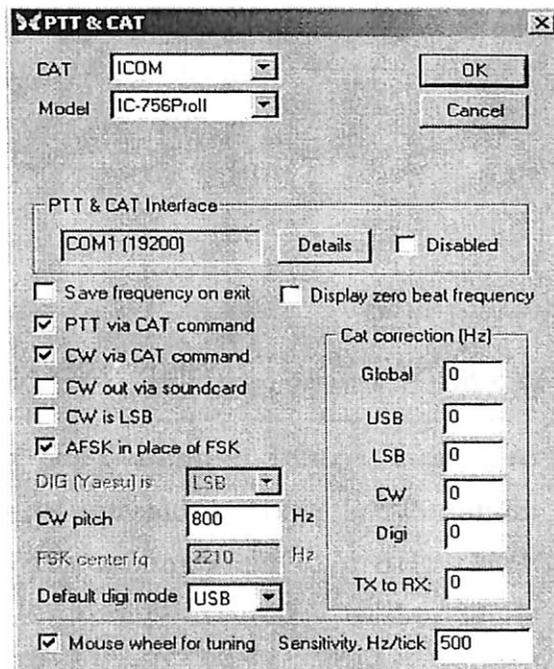
Gambar 4-2-2 Kotak dialog *License Agreement*

- (3) Lanjutkan instalasi dengan cara mengikuti petunjuk yang muncul pada setiap tahapan instalasi sampai kotak dialog terakhir yang menyatakan instalasi telah selesai (*completed*) seperti tampak pada gambar 4-2-3.



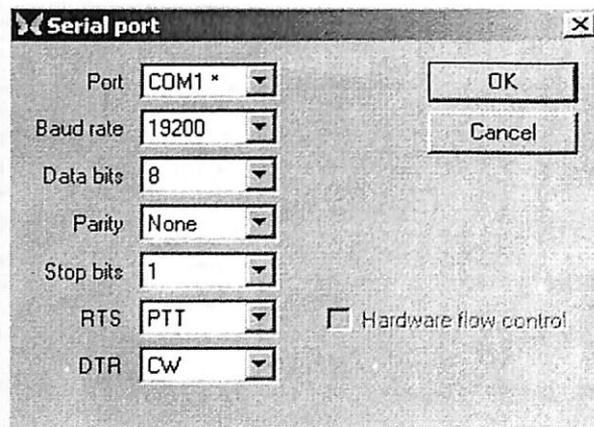
Gambar 4-2-3 Kotak dialog instalasi telah selesai

- (4) Beri tanda *ceklis* pada kotak Run MixW 2.19, kemudian klik *Finish* pada kotak dialog yang muncul pada langkah (3) tersebut. Maka sampai tahap ini instalasi telah selesai dan program MixW akan secara otomatis dijalankan untuk pertama kalinya.
- (5) Masuk pada menu **Configure** dan sub-menu **TRCVR CAT/PTT** dan akan muncul tampilan berikut :



- (6) Pilih model radio yang sesuai dengan cara meng-klik tombol **CAT** dan isi merek radio yang digunakan. Terdapat pilihan merek radio : ICOM, YAESU, KENWOOD, TEN-TEC, JRC, OmniRig, dan Custom.

- (7) Klik tombol **Model** dan isi atau pilih model radio yang digunakan. Pilihannya juga sudah tersedia. Misalnya untuk CAT : ICOM maka pilihan modelnya : IC-271, IC-275, ..., IC-718, ..., IC-R9500, Other. Untuk pilhan radio/CAT lainnya juga tersedia.
- (8) Isi kotak **PTT & CAT Interface** dan klik tombol **Detail** dan akan muncul tampilan berikut :



- (9) Pilih **Port** yang sesuai dengan TNC yang digunakan. Untuk modem/TNC rakitan bisanya menggunakan port serial **COM1** (DB-9). Untuk modem/TNC buatan pabrik dapat disesuaikan dengan yang ada pada buku petunjuknya.
- (10) Isi kotak **Baut rate** sesuai dengan informasi yang ada pada buku petunjuk (manual) radio yang digunakan. Untuk modem/TNC rakitan informasi Baut rate ini bisa diabaikan.

- (11) Isi kotak **Data bits** dengan angka 8. Untuk modem/TNC rakitan isi kotak ini dapat diabaikan.
- (12) Isi kotak **Parity** dengan **None**. Untuk modem/TNC rakitan isi kotak ini dapat diabaikan.
- (13) Isi kotak **Stop Bits** dengan angka 1. Untuk modem/TNC rakitan isi kotak ini dapat diabaikan.
- (14) Isi kotak **RTS** dengan **PTT**.
- (15) Isi kotak **DTR** dengan **CW**. Untuk modem/TNC buatan isi kotak ini dapat diabaikan.

Langkah (1) hingga (14) di atas adalah untuk menyetel kontrol radio. Langkah berikut ini adalah mengisi data pengguna.

- (16) Masuklah ke menu **Configure** dan kemudian masuk ke sub-menu **Personal Data** dan akan muncul tampilan berikut :

Personal data

Call: K6IX

Name: Scott

Log file: MixW2.log

QTH: Ahwahnee, California, USA

Lat: 37.37 Long: -119.77

Locator: DM07CI IOTA:

Domain (state): California County: Bexar

Use CWID Fast Slow

CWID: de K6IX k

- (17) Isi kotak **Call** dengan **call sign** yang kita punyai.
- (18) Isi kotak **Name** dengan **nama** operator atau lembaga/ Pemkab/Pemprov.
- (19) Isi kotak **Log file** dengan **MixW2.log**.
- (20) Isi kotak **QTH** dengan **alamat** operator atau lembaga.
- (21) Isi kotak **Lat** dan **Long** dengan derajat lintang dan bujur stasiun radio atau bisa **dikosongkan**.
- (22) Isi kotak **Locator** dan **IOTA** atau bisa **dikosongkan**.
- (23) Isi kotak **Domain** dengan Kabupaten/Provinsi tempat stasiun radio.
- (24) Isi kotak **Country** dengan nama negara tempat stasiun radio. Dalam hal ini diisi dengan **Indonesia**.
- (25) Jika pengguna menginginkan identitas morse untuk ditampilkan secara otomatis setelah pengiriman data, isi

dengan \surd pada kotak **Use CWID**. Sebaliknya, jika tidak punya identitas khusus untuk pengiriman morse, maka kotak dialog ini dikosongkan.

- (26) Klik tombol **Fast** atau **Slow** untuk mengatur kecepatan kirim sandi morse.
- (27) Isi kotak **CWID** dengan **ID** yang akan ditampilkan setelah pengiriman morse. Ini berkaitan dengan kotak **Use CWID**.

4.3 Paket Program HAMPAL

Paket Program HamPAL merupakan perangkat lunak yang ide pembuatan awalnya dirintis oleh amatir radio Eropa bernama Erik dengan *callsign* VK4AES. Seiring dengan digunakan dan diterimanya paket program ini dilingkungan para amatir radio yang berdomisili di Eropa, maka pengembangan yang dilakukan juga melibatkan para amatir radio yang berdomisili di Eropa.

Karena merupakan perangkat lunak yang dikembangkan secara bersama-sama dan dengan tujuan memasyarakatkan komunikasi data digital menggunakan radio, maka paket program ini juga diberikan secara cuma-cuma. Paket program HamPAL ini dapat diperoleh secara gratis dengan mengunduhnya (*download*) pada alamat situs <http://f6baz.free.fr/FTP/Hampal>.

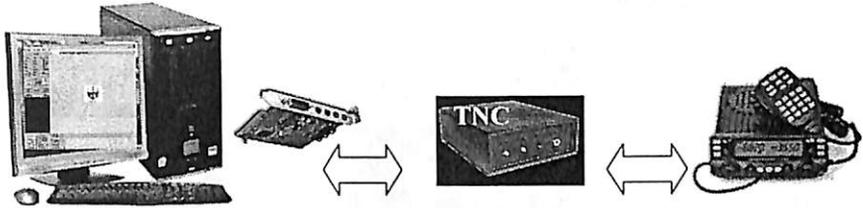
Paket program HamPAL merupakan paket program pengolah informasi data digital yang menggunakan moda DRM (Digital Radio Mondiale) yang dikhususkan untuk transmisi data digital yang berupa gambar. Namun paket program ini juga dapat digunakan untuk transmisi data berupa arsip komputer (*file computer*). Adapun tampilan paket program ini dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4-2. Tampilan Paket Program HamPAL

Seperti umumnya paket program yang diperoleh secara cuma-cuma, paket program HamPAL dirancang khusus agar dapat digunakan bersamaan dengan *interface/modem* radio rakitan seperti yang dikembangkan oleh LAPAN. Hal ini dapat dilakukan karena sistem yang digunakan memanfaatkan *soundcard* sebagai *input* dan *output* data dari radio. Konfigurasi pemasangan perangkat sistem komunikasi data

yang menggunakan paket program HamPAL ditunjukkan pada gambar 4-3.



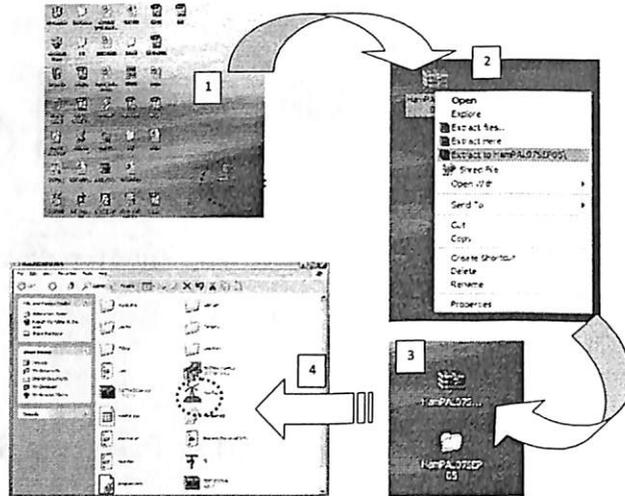
Gambar 4-3. Konfigurasi pemasangan paket program HamPAL

4.4 Instalasi dan Setting Paket Program HamPal

Paket program Hampal bekerja pada komputer dengan sistem operasi Windows XP dan generasi berikutnya. Proses instalasi paket program HamPAL dapat dilakukan dengan 3 langkah sederhana. Berikut ini adalah langkah-langkah proses instalasi hingga menjalankan paket program HamPAL .

1. Letakkan Paket program yang telah di unduh melalui internet pada folder komputer yang dituju.
2. Ekstrak paket program HamPAL dengan cara menekan tombol kanan mouse dan memilih menu "extract to *HamPAL07SEP05*"

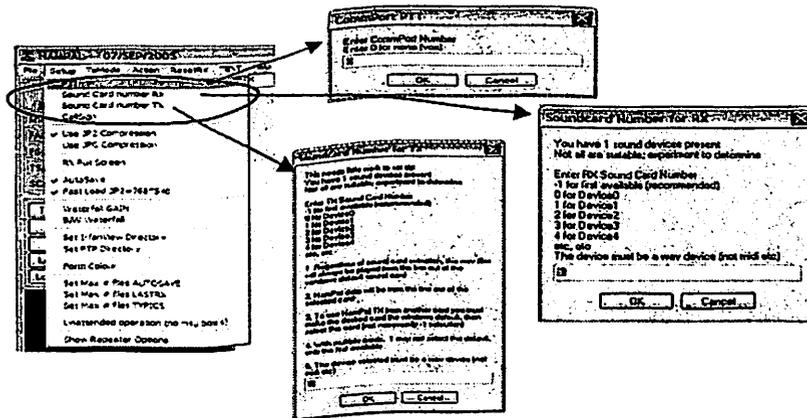
3. Buka folder yang terbentuk dan klik dua kali file HamPAL.exe yang terdapat pada folder penyimpanan pada langkah 2



Gambar 4-4. Langkah proses instalasi paket program HamPAL

Setelah proses instalasi dilakukan, maka proses selanjutnya adalah melakukan pengaturan agar paket program HamPAL terintegrasi dengan perangkat keras yang digunakan. Penyetingan yang dilakukan meliputi pemilih *port* komputer untuk mengendalikan tombol PTT (*Push to talk*) pada radio, serta pemilihan *soundcard* yang hendak digunakan sebagai perangkat masukan atau keluaran sinyal suara radio. Secara standar (*default*), setingan awal untuk konfigurasi pemilihan *soundcard* yang digunakan, paket program HamPAL

akan menyesuaikan dengan perangkat *soundcard* komputer yang telah ada. Hal yang perlu di atur secara manual adalah port PTT yang hendak digunakan. Pada umumnya, untuk komputer dengan jenis desktop nilai pengaturan (seting) yang diisi adalah nilai 1. Namun untuk memastikan hal tersebut tepat atau tidak, maka perlu dilakukan pengujian untuk memastikan nilai tersebut tepat. Setelah proses konfigurasi ini selesai maka paket program HamPAL siap untuk digunakan



Gambar 4-5. Parameter-parameter untuk pengaturan paket program HamPAL agar terintegrasi dengan perangkat keras yang digunakan

BAB V

IMPLEMENTASI SISTEM KOMUNIKASI DATA

Pada bab ini dibahas cara penerapan atau implementasi sistem komunikasi data. Pertama diuraikan cara menyiapkan data, baik berupa teks maupun gambar. Langkah-langkah yang diperlukan untuk menyiapkan data yang akan dikirimkan. Kemudian dijelaskan pula langkah dalam pengiriman dan penerimaan data. Pembahasan ditutup dengan langkah-langkah pengiriman data dalam bentuk file.

Semua itu perlu dijelaskan pada bab ini mengingat masih belum banyak buku atau makalah yang membahas tentang hal ini. Selain itu, hal ini penting untuk meningkatkan kemampuan dan pemanfaatan perangkat komunikasi radio. Tidak akan berguna jika sistem komunikasi data telah tersedia namun belum bisa dimanfaatkan dengan baik karena ketidaktahuan operatornya tentang cara penggunaan perangkat tersebut.

5.1 Menyiapkan Data

Menyiapkan data merupakan langkah pertama yang perlu dilakukan sebelum melakukan pengiriman data. Dalam pengiriman data hal yang perlu diperhatikan adalah

mengetahui bentuk informasi yang hendak dikirim. Hal ini terkait dengan pemilihan moda komunikasi data yang hendak digunakan dan juga pengaturan yang perlu dilakukan. Pemilihan moda komunikasi yang sesuai dengan data yang dikirim perlu disesuaikan antara pengirim dan penerima.

Definisi data adalah catatan atas kumpulan fakta (Wikipedia). Jadi data merupakan fakta, atau bagian dari fakta yang mengandung arti yang dihubungkan dengan kenyataan, simbol-simbol, gambar-gambar, kata-kata, angka-angka, huruf-huruf, atau simbol-simbol yang menunjukkan suatu ide, objek, kondisi, atau situasi dan lain-lain (Kamus Komputer dan Teknologi Informasi, 1997-2007). Sedangkan data digital adalah data yang berhubungan dengan untuk sistem perhitungan tertentu (KBBI, 2002).

Ada dua jenis data digital yaitu data dalam format teks (ASCII) dan data dalam format citra/gambar. Data format teks merupakan tulisan yang berupa karakter (huruf, angka, spasi, dan karakter khusus). Data teks bisa cukup singkat yaitu terdiri dari satu atau beberapa kata saja. Akan tetapi data teks juga bisa berupa tulisan yang lebih panjang misalnya berita atau laporan rutin (harian, mingguan, bulanan), pengumuman tertulis, anjuran, perintah, surat dinas, atau data angka.

Data berformat citra dimaksudkan data yang berupa gambar/citra (file gambar). Jadi data format citra bisa saja

merupakan gambar atau foto (foto obyek khusus, peristiwa, kegiatan, lukisan), gambar berupa grafik, gambar berupa tabel data/angka, gambar dari tulisan/teks (surat, catatan, spanduk), bahkan gambar khusus seperti logo, cap/stempel, tandatangan, dan lain-lain.

Persiapan dan perencanaan merupakan 50% dari keberhasilan. Demikian juga dalam komunikasi data. Untuk itu perlu diperhatikan bagaimana cara menyiapkan data yang baik. Menyiapkan data yang dimaksud di tulisan ini khususnya berkaitan dengan penggunaan software MixW.

(1) Menyiapkan data teks/tulisan

Ada beberapa cara dan langkah yang dapat dilakukan untuk menyiapkan data teks yang siap akan dikirim, yaitu:

- Terbatas berupa ide dalam pikiran (masih di otak),
- Data/informasi disiapkan dan ditulis tangan di kertas (berupa coretan),
- Data/informasi ditulis/diketik rapi dan disimpan berupa file (misalnya file MS Word, MS Excel).

Ketiga langkah di atas bisa dilakukan, dimana penggunaannya tergantung pada kondisi dan situasi. Menyiapkan data teks yang terbatas di otak dilakukan untuk hal-hal yang bersifat spontan, informasi ringan, tanya-jawab (saling menyapa, menanyakan kabar, dan lain-lain), teks singkat. Data biasanya singkat, sedikit jumlah kata, informasi

tidak terstruktur, dimungkinkan ada informasi yang terlupakan. Langkah yang dilakukan adalah mengumpulkan ide atau data/informasi dan mengingatnya sebaik mungkin. Dengan demikian pada saat akan mengirimkan data tersebut yang dilakukan adalah menuliskan ide atau data/informasi di benak ke jendela pengiriman di MixW.

Cara kedua menyiapkan data teks adalah dengan menulis data di kertas tertentu. Informasi cukup ditulis tangan agar ide atau data informasi yang ada di otak bisa langsung tertuang sehingga tidak hilang atau terlupakan. Data/informasi yang disiapkan dalam kertas coretan biasanya agak panjang, memuat beberapa informasi, relatif penting, informasi menjadi lebih terstruktur, dan kecil kemungkinan ada informasi yang terlupakan atau salah. Menyiapkan data dengan menuliskan dalam kertas tertentu menjadi semakin penting apabila menyangkut tulisan spesifik (nama orang, istilah ilmiah, bahasa asing, dan lain-lain) atau jumlah dan angka-angka (no hp, tabel angka, dan lain-lain). Ketika data tersebut akan dikirimkan maka yang dilakukan adalah menyalin atau menuliskan data/informasi yang ada di kertas tertentu (coretan) tersebut ke jendela pengiriman di MixW.

Cara terakhir menyiapkan data teks adalah dengan cara menuliskan/mengetik data/informasi dalam suatu file menggunakan program aplikasi tertentu. Data/informasi yang

disiapkan dalam file biasanya memuat informasi yang banyak, panjang, penting, detil, informasi terstruktur, informasi lengkap tidak ada yang terlupakan, dan terdokumentasi dengan baik. Program aplikasi yang digunakan untuk menyiapkan data teks ada dua yang disarankan dan mudah digunakan.

Untuk menyiapkan data teks yang berupa tulisan seperti berita, narasi, pengumuman, surat, artikel, laporan, dan lain-lain maka digunakan program aplikasi MS Word. Setelah membuka file kosong/baru (*new file*) maka semua informasi diketik dengan baik, urut, terstruktur, dan lengkap (judul, isi, siapa, waktu, dan lain-lain). Hal yang tidak boleh dilupakan adalah memberi nama file tersebut dengan nama yang informatif dan menyimpan file tersebut dimana (folder apa). File yang disimpan dalam program aplikasi MS Word mempunyai extention `_doc` (namafile.doc).

Apabila data/informasi berupa tabel data, baik yang memuat angka-angka maupun tulisan dalam cell-cell data maka digunakan program aplikasi MS Excel. Setelah membuka file kosong/baru (*new file*) maka semua informasi diketik dengan baik, teliti, terstruktur, dan lengkap (judul, uraian, kolom, baris). Sekali lagi jangan lupa memberi nama file tersebut dengan nama yang informatif dan menyimpan file tersebut dimana (folder apa). File yang disimpan dalam

program aplikasi MS Excell mempunyai extention `_.xls` (namafile.xls).

Pada saat data/informasi akan dikirim maka yang dilakukan adalah membuka file informasi kemudian isi file dipindahkan ke jendela pengiriman pada MixW. Keuntungan lain menyiapkan data teks dalam bentuk file adalah file tersebut sekaligus menjadi arsip/dokumentasi. Hal-hal lain yang perlu diperhatikan adalah:

- Teks jangan terlalu panjang
- Tabel data jangan terlalu besar
- Versi program aplikasi (saat menyimpan file).

(2) Menyiapkan data dalam format gambar

Berbeda dengan menyiapkan data teks maka menyiapkan data gambar pasti menyiapkan data berupa file. Interpretasi awal tentang data gambar bisa jadi hanya terbatas berupa gambar atau foto orang, binatang, tanaman, pemandangan, kegiatan, bangunan, benda, peta dan lain-lain. Padahal data gambar bisa juga merupakan gambar khusus/spesifik misalnya gambar logo instansi atau perusahaan, cap/stempel, tanda tangan, grafik, diagram, dan lain-lain. Jadi data gambar yang dimaksud adalah gambar/citra apa saja dalam bentuk dua dimensi.

Menyiapkan data gambar berarti menyiapkan file gambar. File gambar bisa disimpan dalam beberapa macam

extention seperti **_.jpg**, **_.bmp**, **_.jpeg**, **_.gif**, **_.png**, dan lain-lain. Dua extention file yang pertama adalah yang sering dan disarankan untuk digunakan.

Hal pertama yang perlu diperhatikan dalam menyiapkan data gambar adalah folder tempat menyimpan file. Kesulitan akan muncul apabila lupa folder dimana file disimpan. Seyogyanya semua file yang akan dikirim melalui komunikasi data ditempatkan dalam folder khusus dengan nama folder yang spesifik pula misalnya **d:/komdat/kirim**. Selanjutnya penamaan file sebaiknya praktis dan spesifik sehingga mudah diingat apabila dibutuhkan misalnya **balaikota.jpg** atau **logo_kobar.bmp**.

File gambar yang disiapkan dan disimpan di folder khusus (folder kirim) bisa didapatkan dari berbagai sumber. Sumber-sumber itu misalnya : internet, hasil pemindaian (scan), foto digital, handphone, dan lain-lain. File gambar tersebut sudah tersedia. Namun ada pula file yang berisi teks atau tabel tetapi formatnya citra/gambar. File terakhir harus dibuat dengan beberapa software aplikasi seperti *Paint*, *Photoshop*, dan *Corel-Draw*. Program aplikasi *Paint* merupakan yang mudah dan banyak digunakan di masyarakat umum karena *under Windows*. Caranya adalah membuka program aplikasi *Paint*. Secara otomatis akan terlihat file baru yang masih kosong. Selanjutnya adalah membuat gambar

dengan berbagai fasilitas yang ada dan apabila sudah selesai simpan di folder kirim dengan member nama spesifik untuk file tersebut (mis. COBA_GAMBAR.JPG).

(3) Menyiapkan data gambar yang berisi teks atau tabel

Muncul pertanyaan apakah bisa data teks diubah menjadi data gambar. Demikian juga apakah bisa data tabel diubah menjadi data gambar. Jawaban dari kedua pertanyaan di atas adalah "bisa". Apabila data/informasi teks atau tulisan yang dikirimkan ingin tidak berubah layout, tidak bisa dimodifikasi, dan mengandung obyek khusus (mis. logo) maka data teks dalam format teks diubah menjadi format gambar.

Caranya adalah membuka program aplikasi MS Word kemudian membuka file yang dimaksud (mis. SURAT.DOC). Kemudian membuka program aplikasi Paint dan akan terlihat file baru yang masih kosong. Kembali ke MS Word lalu copy seluruh isi file (SURAT.DOC). Langkah berikutnya adalah menuliskan (Paste) hasil copy di program aplikasi Paint. Sekarang data teks sudah berada di program aplikasi Paint dan simpan (Save As) dengan extention baru (mis. SURAT.JPG).

Cara yang sama dilakukan untuk mengubah data tabel menjadi data gambar. Pertama adalah membuka program aplikasi MS Excel kemudian membuka file yang dimaksud

(mis. TABEL.XLS). Kemudian membuka program aplikasi Paint dan akan terlihat file baru yang masih kosong.

Kembali ke MS Excel lalu copy seluruh isi file (TABEL.XLS). Langkah berikutnya adalah menuliskan (Paste) hasil copy di program aplikasi Paint. Sekarang data tabel sudah berada di program aplikasi Paint dan simpan (Save As) dengan extention baru (mis. TABEL.JPG).

(4) Praktek menyiapkan data.

Pengalaman adalah guru terbaik. Praktikum akan memberikan pemahaman lebih baik.

- (i) Buka MixW → *Seting* moda *Olivia*
- (ii) Pikirkan 2 nama orang
- (iii) Tuliskan 2 nama tersebut di *Jendela Pengiriman*
- (iv) Ambil Kertas HVS Putih A4 1 lembar
- (v) Tulis tangan di kertas HVS : (nama) (instansi) meni

(Nama)

(Instansi)

Menginap di (nama hotel)

- (vi) Buat *folder* khusus (mis. D:/komdat/kirim)
- (vii) Buka *file* baru/kosong program aplikasi MS Word
- (viii) Ketik/tuliskan tentang profil Kabupaten/Kota:

Kabupaten/Kota (nama kabupaten/kota)

(Terletak di provinsi mana)

(Nama Bupati/Walikota)

(Kesenian/Tari/Lagu terkenal)

(Makanan/Masakan Khas)

(Obyek Wisata)

- (ix) Simpan file di folder D:/komdat/kirim dengan nama profil_(nama kabupaten/kota).doc
- (x) Buka file baru/kosong program aplikasi MS Excel
- (xi) Buat tabel daftar harga buah :

DAFTAR HARGA/KG

	MANGGA	APEL	JERUK
LOKAL			
CHINA			
AMERIKA			

- (xii) Simpan file di folder D:/komdat/kirim dengan nama harga_(nama peserta).xls
- (xiii) Pilih file gambar dari CD/HP/Flashdisk/Kamera Digital.
- (xiv) Pindahkan/Copy file tersebut ke folder kirim (D:/komdat/kirim)
- (xv) Buka program aplikasi *Paint*.
- (xvi) Copy isi file profil_(kabupaten/kota).doc dan **Paste** file *Paint*.
- (xvii) Simpan file tersebut dengan nama profil_(kabupaten/kota).jpg di folder khusus (D:/komdat/kirim)

- (xviii) Buka file baru/kosong di program aplikasi Paint.
- (xix) Copy isi file harga_(nama peserta).xls dan Paste file baru Paint.
- (xx) Simpan file tersebut dengan harga_(nama peserta).jpg di folder khusus (D:/komdat/kirim)

5.2 Pengiriman, Penerimaan dan Manajemen Pengarsipan Data

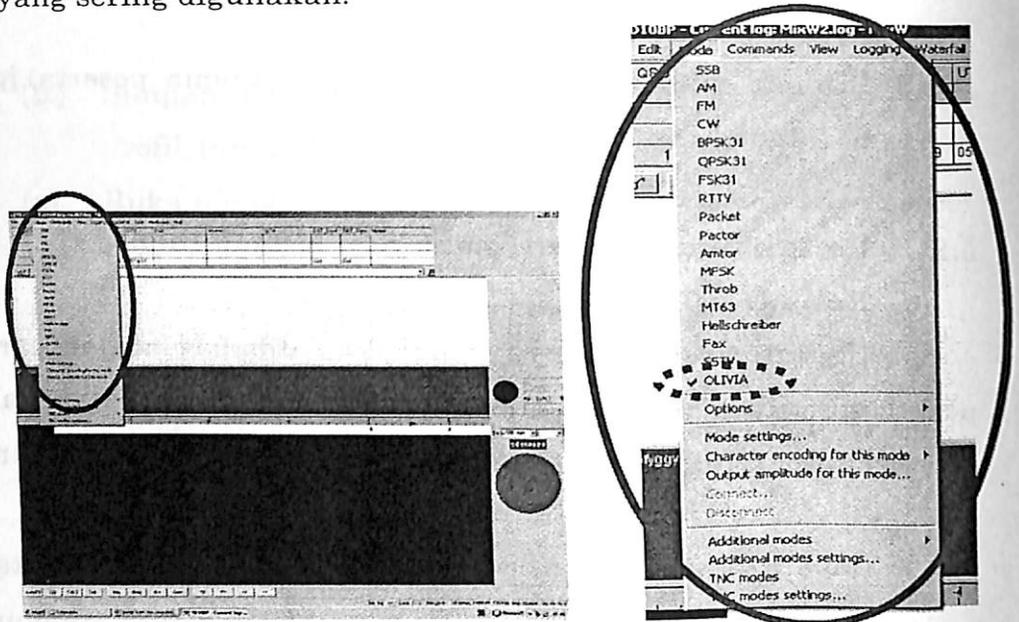
Kegiatan selanjutnya yang akan dibahas adalah cara pengiriman dan penerimaan data, serta bagaimana langkah pengarsipan data, baik yang berupa teks/tulisan atau dalam format citra.

Sebelum melakukan pengiriman atau penerimaan data, maka perlu diperiksa kembali perangkat keras maupun perangkat lunak dari sistem komunikasi data. Perangkat keras yang harus diperiksa adalah koneksi radio-antena, koneksi radio-modem, koneksi modem-komputer. Pastikan semuanya terhubung dengan baik. Selanjutnya yang harus diperiksa adalah software MixW dan *setting* konfigurasinya.

5.2.1 Mengirimkan Teks/Tulisan

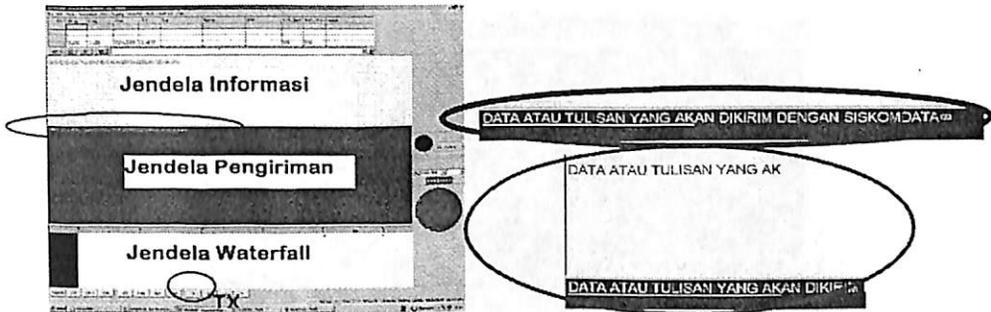
Beberapa moda yang bisa digunakan untuk mengirimkan data teks yaitu BPSK31, Olivia, QPSK31, CW, FSK, RTTY, MFSK, Throb, MT63, Hellschreiber, Fax (lihat

Gambar 5-1(a). Moda Olivia dan BPSK31 adalah dua moda yang sering digunakan.



Gambar 5-1. (a) Macam Moda MixW dan (b) Pemilihan Moda Olivia

Apabila menggunakan Moda Olivia maka pada pilihan moda di-klik OLIVIA akan terlihat seperti Gambar 5-1(b). Berdasarkan cara menyiapkan data teks, informasi yang akan dikirim dituliskan di bagian Jendela Pengiriman Gambar 5-2. Setelah data teks dituliskan, biasanya diakhiri dengan memencet Tombol RX untuk menghentikan transmit (tidak memancar terus). Langkah berikutnya mengirimkan data tersebut dengan cara memencet Tombol TX.

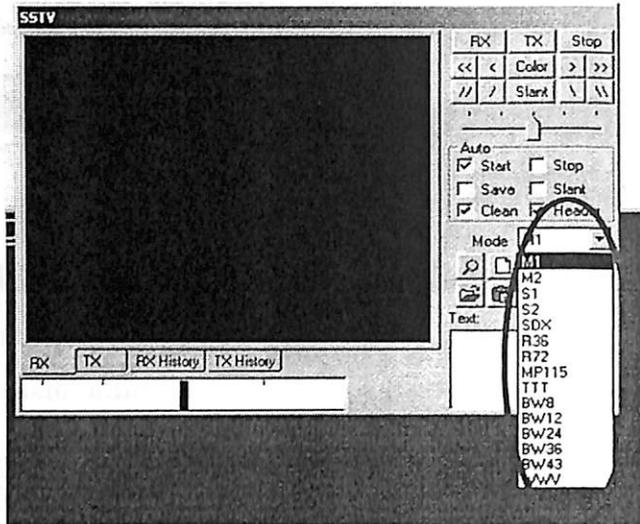


Gambar 5-2. Jendela Pengiriman dan Jendela Informasi

Untuk memastikan pengiriman maka bisa dilihat dan dimonitoring dengan dua cara. Pertama, monitoring pada Jendela Informasi yang dimana pengiriman teks diindikasikan dengan tulisan yang muncul. Kedua, proses pengiriman juga bisa dimonitor pada Jendela Pengiriman yang ditunjukkan dengan garis bawah pada tulisan.

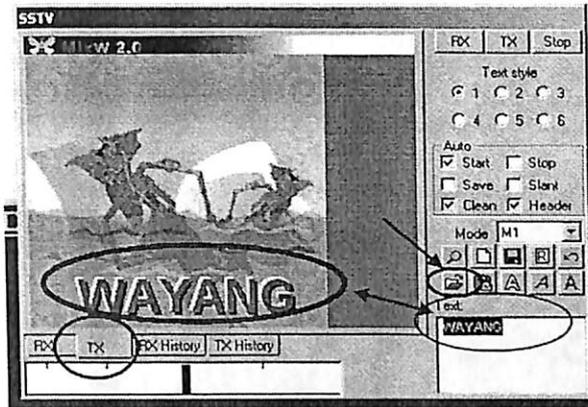
5.2.2 Mengirimkan Data Gambar

Mengirimkan data gambar menggunakan moda SSTV. Selain moda maka pada pengiriman data gambar sub-moda juga harus sama. Sub-moda yang ada meliputi M1, M2, S1, S2, SDX, R36, R72, MP115, TTT, BW8, BW12, BW24, BW36, BW43, WWV. Sub-moda yang biasa digunakan dalam siskomdata LAPAN adalah M1 dan M2. Masing-masing sub-moda mempunyai karakteristik, kekurangan dan kelebihan.



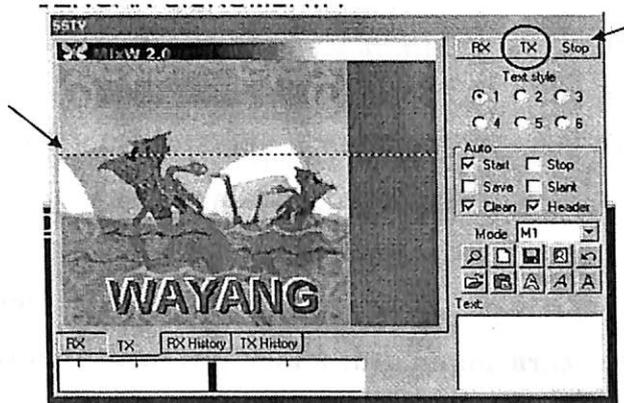
Gambar 5-3. Moda SSTV

Langkah setelah MixW disetting pada moda SSTV dan sub-moda M1 adalah memanggil file gambar yang akan dikirim dengan menekan tombol pilihan Load Picture. Dengan mengklik Load Picture monitor SSTV otomatis akan menampilkan layar TX. File yang sudah muncul dilayar bisa diberi komentar (catatan) menggunakan fasilitas Text di bagian kanan bawah. Fasilitas Text berfungsi seperti stempel (cap) sehingga setelah tulisan pada teks kita klik di layar, tulisan tersebut sudah terbubuhkan di dalam gambar. Tulisan pada kolom teks setelah itu dihapus agar kursor tidak membawa lagi tulisan tersebut.



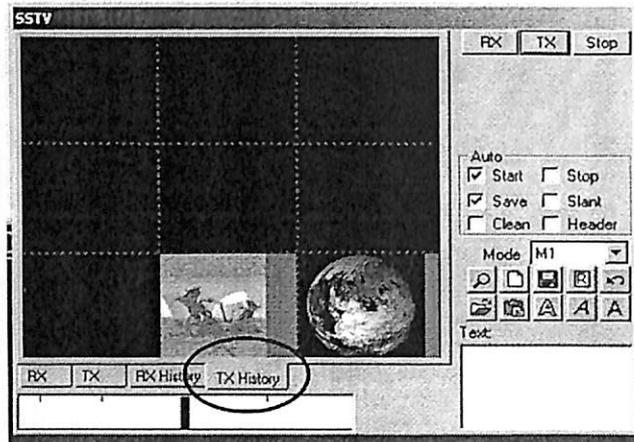
Gambar 5-4. Data gambar siap kirim

Pengiriman data gambar akan terjadi setelah tombol TX dipencet. Proses pengiriman data gambar bisa dimonitor pada layar SSTV ditunjukkan dengan garis putus (-----) yang bergerak dari atas ke bawah. Apabila disela pengiriman kita ingin menghentikan proses pengiriman maka tekan tombol Stop yang berada disebelah kanan atas.



Gambar 5-5. Proses pengiriman data gambar

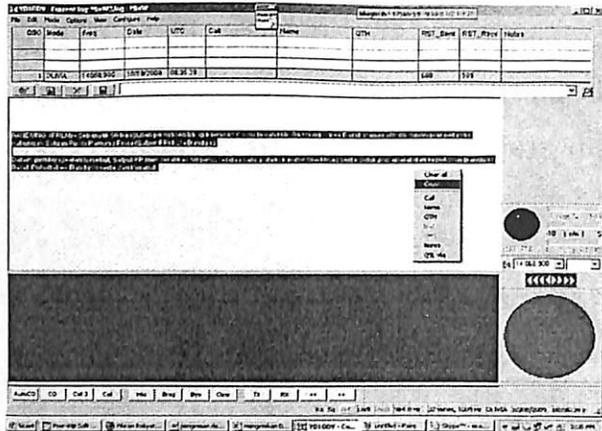
Semua data gambar yang sudah dikirim akan tersaji (dapat dilihat) pada layar TX History (gambar 5-6) yang memuat 9 file.



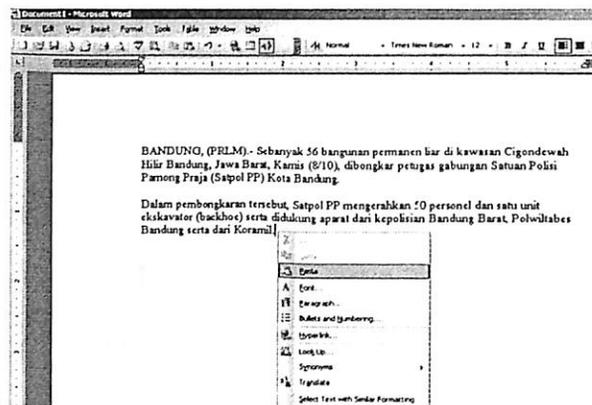
Gambar 5-6. Layar Tx History

5.2.3 Penerimaan

Seperti halnya pengiriman data maka saat penerimaan data di stasiun penerima perlu diperhatikan hal yang sama. Pertama adalah frekuensi kerja sama dengan frekuensi kerja stasiun pengirim. Kedua, moda dan/atau sub-moda pada MixW disetting sama dengan moda dan/atau sub-moda stasiun pengirim. Untuk data gambar yang diterima bisa disimpan secara otomatis di sub-folder **Autosave** di folder MixW atau disimpan secara manual di folder tertentu. Disarankan untuk data teks maupun data gambar yang diterima disimpan di folder khusus, misalnya D:/komdat/terima.



(a)

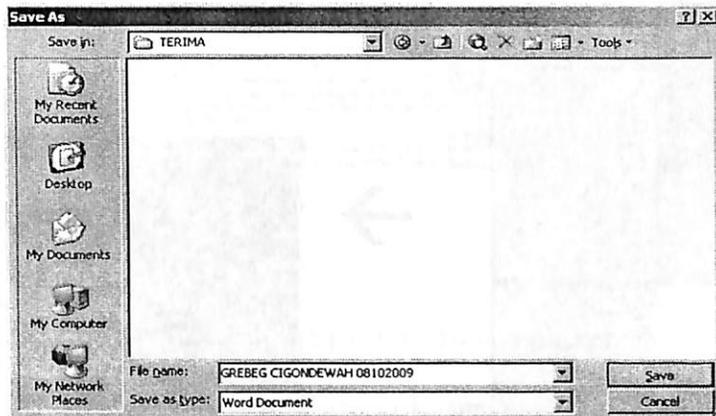
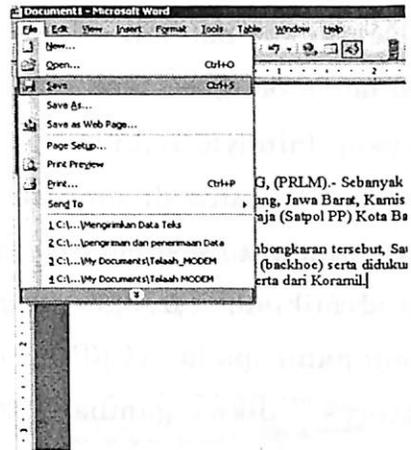


(b)

Gambar 5-8. Proses penyalinan data yang telah dikirimkan dengan langkah (a) menyorot data, lalu (b) meletakkan pada file Ms.Word.

Setelah itu, teks dapat langsung disimpan menjadi dengan memilih menu **File** → **Save**. File dapat disimpan di

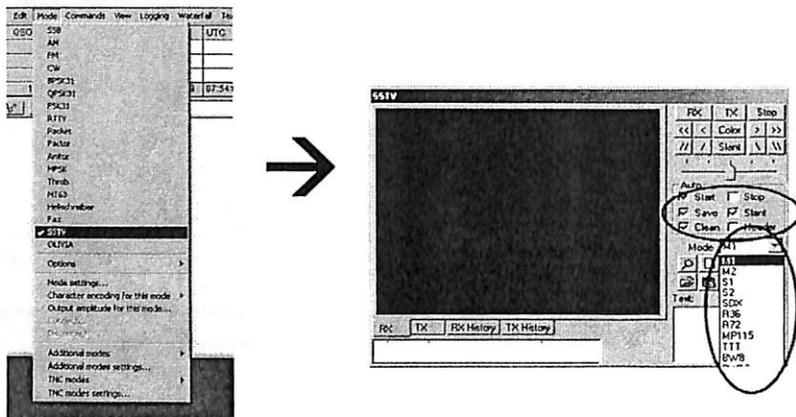
folder yang telah ditentukan sebelumnya, misalnya di folder **D:/komdat/terima**. Usahakan memberi nama yang cukup singkat dan deskriptif.



Gambar 5-9. Menyimpan data teks dengan MS Word.

b) Menerima Data Gambar

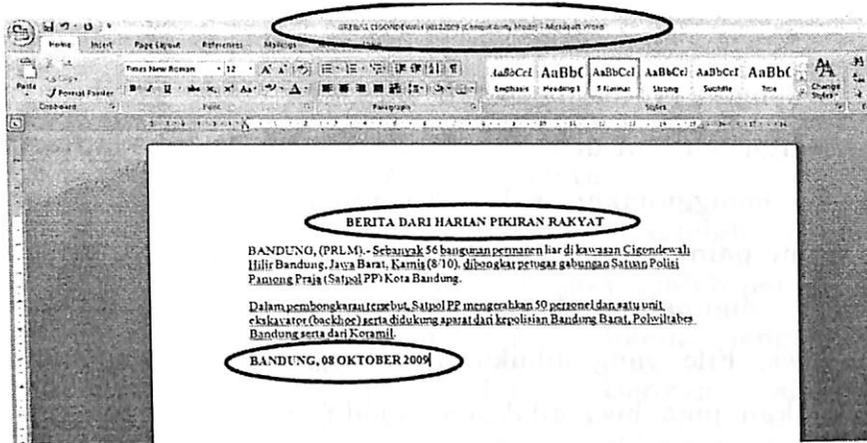
Untuk menerima data gambar, maka pertama yang harus dilakukan adalah memilih atau memastikan bahwa moda yang digunakan merupakan moda pengiriman gambar, yaitu SSTV. Kemudian setelah moda SSTV muncul, jangan lupa sesuaikan mode dengan stasiun lawan bicara, apakah M1 atau M2 atau yang lainnya. Lakukan pengaturan agar gambar yang diterima bisa langsung di simpan dengan memberi tanda ceklis (V) pada kotak auto start, auto save, auto clean dan auto slant. Dengan demikian, gambar yang telah diterima telah langsung disimpan pada C:/Program Files /MixW /AutoSavedPictures. Jika gambar telah diterima maka sebaiknya segera dipindahkan dengan perintah cut/copy → paste pada windows ke folder khusus penerimaan misalnya D:/komdat/terima.



Gambar 5-10. Setting Moda SSTV

c) Mencetak Data Yang Diterima

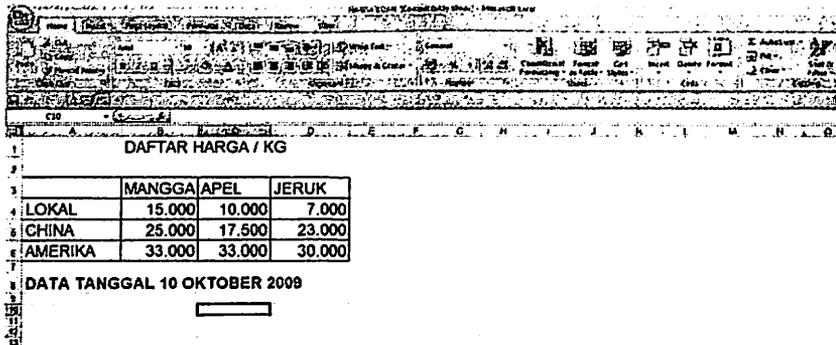
Semua data yang diterima disimpan dalam bentuk file dan disimpan di folder khusus. Apabila data teks tersebut akan dicetak maka langkah pertama adalah membuka file yang dimaksud. Misalkan kita buka file D:/komdat/terima/GREBEG CIGONDEWAH 08102009.doc. Sebelum dicetak (*print*) bisa dilakukan modifikasi atau pengolahan data sesuai keperluan. Modifikasi yang dilakukan misalnya memberi judul, *header*, membetulkan ejaan, tanggal, dan lain-lain. Langkah selanjutnya mencetak menggunakan printer.



Gambar 5-11. Cetak data teks Microsoft Word.

Demikian juga dengan data teks yang disimpan dengan program aplikasi MS Excel. Buka file HARGA BUAH.xls di

folder D:/komdat/terima. Bisa dilakukan modifikasi atau pengolahan data sesuai kebutuhan sebelum dicetak.



The image shows a screenshot of a Microsoft Excel spreadsheet. The spreadsheet has a title 'DAFTAR HARGA / KG' in cell B1. Below the title is a table with three columns: 'MANGGA', 'APEL', and 'JERUK'. The rows represent different origins: 'LOKAL', 'CHINA', and 'AMERIKA'. The prices are listed in the second column of each row. Below the table, the text 'DATA TANGGAL 10 OKTOBER 2009' is visible in cell B4. The spreadsheet interface includes the standard Excel menu bar and toolbar.

	MANGGA	APEL	JERUK
LOKAL	15.000	10.000	7.000
CHINA	25.000	17.500	23.000
AMERIKA	33.000	33.000	30.000

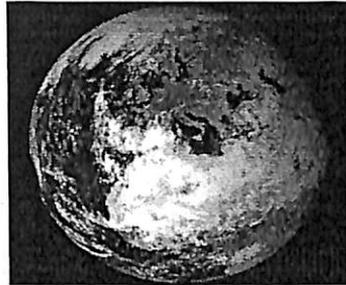
DATA TANGGAL 10 OKTOBER 2009

Gambar 5-12. Hasil mencetak data teks Microsoft Excel.

Proses mencetak data gambar yang diterima adalah sama dengan proses mencetak data teks. Data gambar yang telah diterima dan disimpan di file khusus D:/komdat/terima, dibuka menggunakan salahsatu program aplikasi gambar. Program paint merupakan program yang paling sering dan mudah digunakan karena merupakan program under Windows. File yang dibuka bisa langsung dicetak. Apabila diperlukan juga bisa dilakukan modifikasi terhadap gambar yang ada dengan memberikan keterangan, mengatur kecerahan, kontras, dan lain-lain.

Ada dua contoh yang diberikan untuk mencetak data gambar. Pertama gambar merupakan foto. Sedangkan yang

kedua merupakan file gambar yang berisi tulisan atau tabel data (Gambar5-12).



BANDUNG, (PRLM).- Sebanyak 56 bangunan permanen liar di kawasan Cigondewah Hilir Bandung, Jawa Barat, Kamis (8/10), dibongkar petugas gabungan Satuan Polisi Pamong Praja (Satpol PP) Kota Bandung

Dalam pembongkaran tersebut, Satpol PP mengerahkan 50 personel dan satu unit ekskavator (backhoe) serta didukung aparat dari kepolisian Bandung Barat, Polwiltabes Bandung serta dari Koramil.

Gambar 5-13. Hasil Mencetak Data Gambar

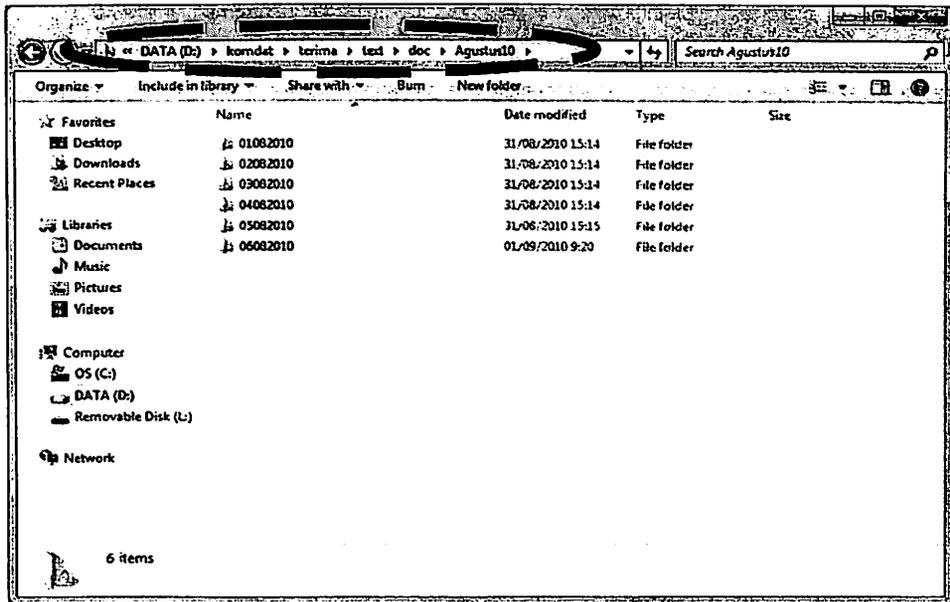
5.2.4 Manajemen Pengarsipan Data

Langkah yang perlu dilakukan setelah melakukan proses pengiriman dan penerimaan data adalah penyimpanan data tersebut secara sistematis yang dikenal dengan sistem manajemen pengarsipan data. Dengan manajemen pengarsipan data, maka akan memudahkan operator dalam mengorganisir data dan mencarinya kembali apabila suatu saat dibutuhkan.

a) Penyimpanan Data Text

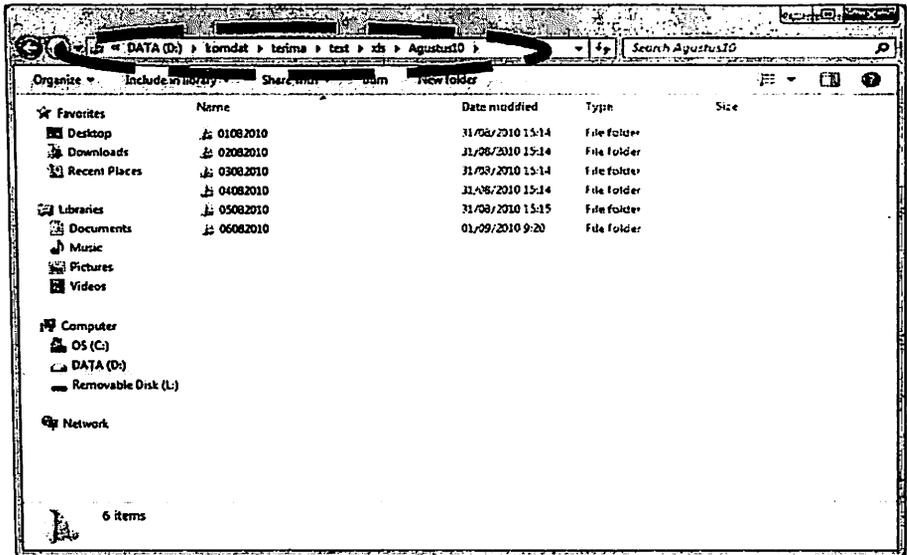
Pengarsipan data dapat dibedakan sesuai dengan bentuk data yang digunakan. Untuk Data text yang diterima dan telah di simpan dalam bentuk word maupun excel harus dimasukkan ke dalam folder tersendiri. Sebagai contoh dibuat folder baru D:/komdat/terima/text/doc untuk data teks yang disimpan sebagai MS Words dan D:/komdat/terima/text/xls untuk data teks yang disimpan sebagai MS Excel.

Kemudian untuk memudahkan pengklasifikasian data, dibuat folder-folder baru dalam folder yang sudah ada berdasarkan bulan dan tanggal penerimaan data. Dalam folder D:/komdat/terima/text/doc dibuat kembali folder-folder bulan sesuai urutannya mulai dari Januari sampai Desember. Kemudian didalam folder tiap-tiap bulan tersebut di buat folder baru yang diberi nama dengan tanggal – tanggal pada bulan tersebut. Misalnya, untuk tanggal 1 Agustus 2010 maka dibuat folder dengan kode angka 01082010 untuk memudahkan penulisan dan menghemat karakter. Sehingga file akan tersimpan di D:/komdat/terima/text/doc/agustus10/01082010 (lihat Gambar 5-14).



Gambar 5-14. Contoh folder yang diberi nama berdasarkan tanggal penerimaan berkas (untuk berkas yang disimpan sebagai MS word)

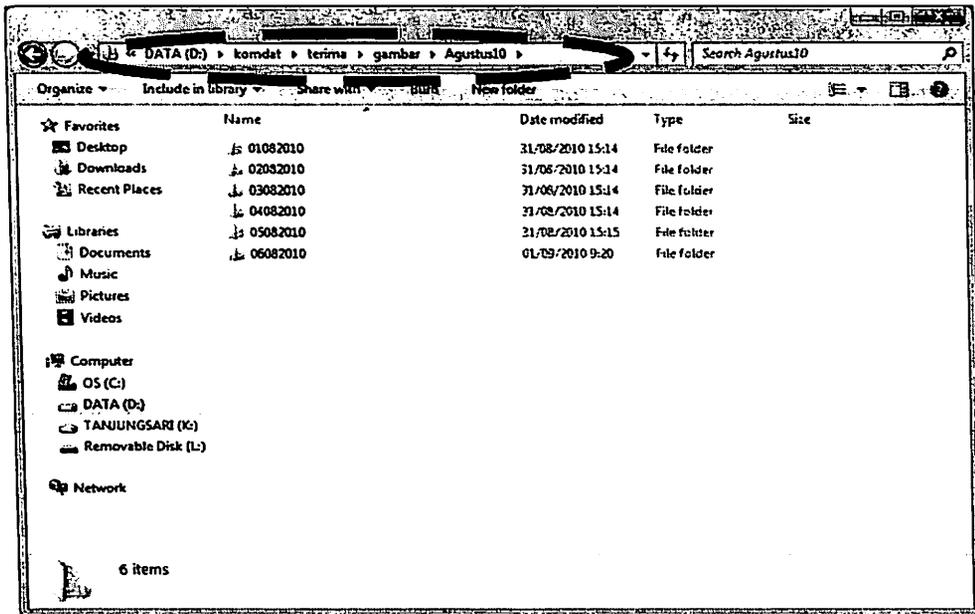
Demikian juga untuk file yang disimpan dalam bentuk MS Excel, dibuat folder sesuai tanggal, bulan dan tahun penerimaan. Misalnya, untuk penerimaan tanggal yang sama yaitu tanggal 1 Agustus 2010 maka dibuat folder dengan kode angka 01082010. Sehingga file akan tersimpan di D:/komdat/terima/text/xls/agustus10/01082010 (lihat Gambar 5-15).



Gambar 5-15. Contoh folder yang diberi nama berdasarkan tanggal penerimaan berkas (untuk berkas yang disimpan sebagai MS Excel)

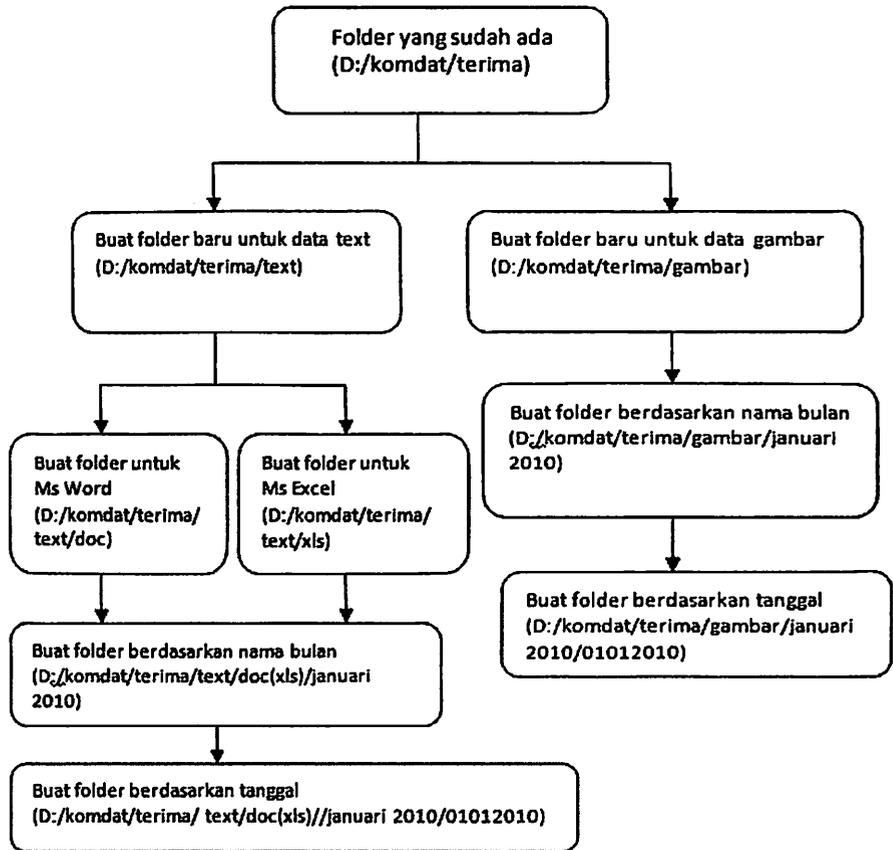
b) Penyimpanan Data Gambar

Penyimpanan data gambar tidak jauh beda dengan penyimpanan data berupa text. Penamaan foldernya juga hampir sama hanya saja folder diberinama 'gambar' sehingga disimpan dalam D:/komdat/terima/gambar. Dalam folder gambar ini dibuat lagi folder-folder bulan dan didalamnya dibuat folder sesuai tanggal penerimaan (Lihat Gambar 5-16).



Gambar 5-16. Contoh folder yang diberi nama berdasarkan tanggal penerimaan berkas (untuk berkas yang disimpan sebagai gambar).

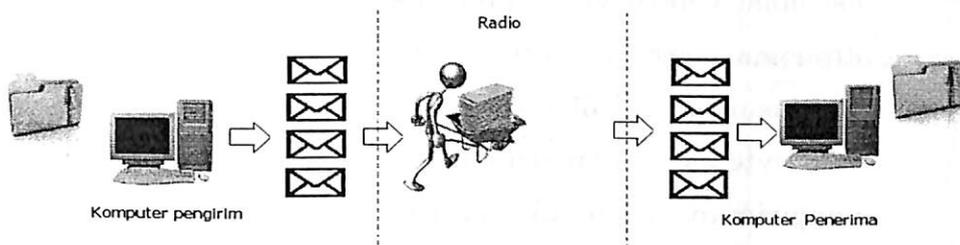
Dari uraian diatas, secara sederhana dapat dibuat suatu diagram alir penyimpanan berkas yang diterima. Hal ini berguna untuk memudahkan pencarian data pada saat diperlukan. Diagram alir kegiatan pengarsipan data di gambarkan pada Gambar 5-17.



Gambar 5-17. Diagram alir untuk proses penyimpanan data hasil penerimaan Komunikasi Data menggunakan MixW.

5.3 Pengiriman File

Salah satu keunggulan dari paket program HamPAL adalah kemampuan untuk mengirimkan dan menerima data digital berupa arsip komputer (*computer file*). Mekanisme pengiriman *file* yang diterapkan dalam paket program HamPAL adalah dengan cara membagi-bagi *file* kedalam potongan-potongan data yang lebih kecil untuk dikirimkan. Potongan-potongan data ini disebut paket. Disisi penerima paket-paket tersebut dikumpulkan hingga seluruhnya terkumpul. Sehingga apabila masih terdapat paket yang belum diterima, maka *file* tersebut tidak dapat diakses dan dianggap sebagai pengiriman yang gagal.



Gambar 5-18. Ilustrasi mekanisme pengiriman file pada paket HamPAL

Berikut ini langkah-langkah pengiriman *file* menggunakan paket program HamPAL.

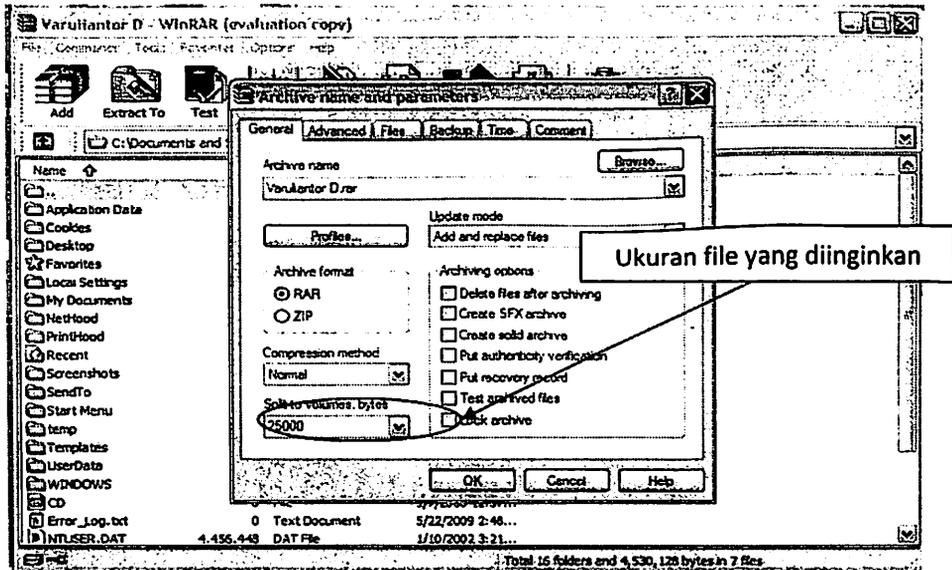
(1) *Menyiapkan data dalam file.*

Menyiapkan data merupakan langkah awal untuk melakukan pengiriman *file* pada paket program HamPAL. Setiap *file* yang akan dikirimkan, hendaknya dikumpulkan kedalam satu folder khusus. Langkah ini sangat erat kaitannya dengan tertib administrasi. Namun disisi teknis pelaksanaan, hal ini sangat membantu apabila perlu dilakukan pengulangan pengiriman *file* yang disebabkan konfigurasi mode pengiriman sebelumnya dianggap kurang cocok. Selain itu, hal ini juga sangat membantu pada saat ukuran *file* yang hendak dikirim sangat besar sekali.

Batasan file yang hendak dikirim merujuk pada estimasi waktu yang dibutuhkan agar *file* tersebut dapat diterima secara utuh dalam 1 kali pengiriman. Berdasarkan ujicoba yang dilakukan, ukuran *file* sebesar 25 kByte akan memerlukan waktu 2 menit untuk satu kali pengiriman. Oleh karena itu, apabila *file* yang hendak dikirimkan memiliki ukuran yang cukup besar, diperlukan cara yang efektif agar *file* tersebut tidak melebihi ukuran *file* yang disarankan yakni 25kByte untuk satu kali pengiriman.

Apabila *file* yang hendak dikirim memiliki ukuran yang lebih besar dari 25kB, maka dengan menggunakan paket program pemecah atau pengkompres *file* seperti WinRar

atau Winzip, *file* tersebut dapat dibagi menjadi potongan-potongan *file* dengan ukuran yang lebih kecil. Setelah diperolehnya potongan-potongan *file* yang berukuran kecil, potongan-potongan *file* tersebut telah siap untuk dikirimkan. Dengan perihal adanya pembagian *file* menjadi potongan-potongan kedalam ukuran yang kecil, terlihat bahwa dengan menyimpan *file* yang hendak dikirim kedalam satu folder akan mempermudah proses pengulangan pengiriman *file*.

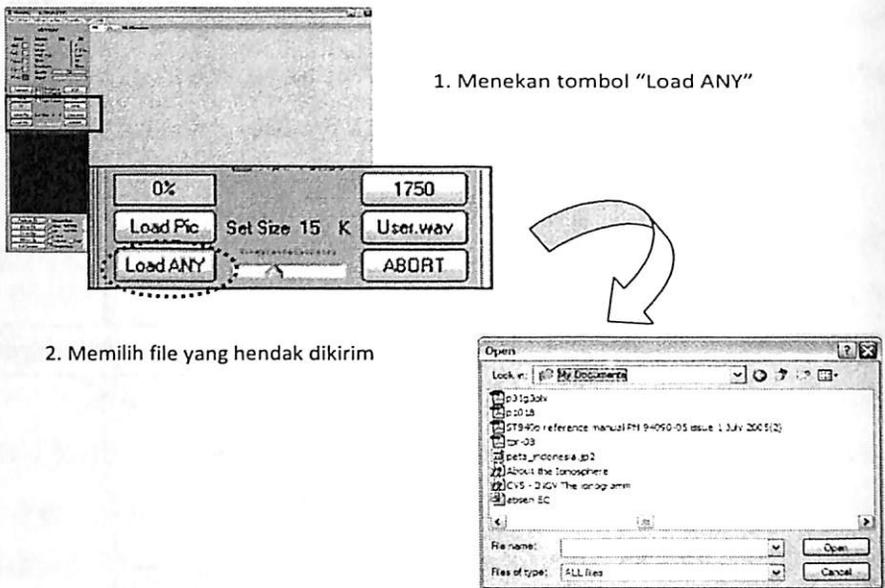


Gambar 5-19. Penggunaan program WinRAR untuk membagi file kedalam ukuran yang lebih kecil

(2) *Memilih file yang hendak dikirim.*

Memilih *file* merupakan cara mengambil *file* yang hendak dikirimkan. Cara tersebut adalah sebagai berikut :

- Tekan tombol “Load ANY” pada paket program HamPAL kemudian pilih folder yang dijadikan sebagai tempat menyiapkan data yang hendak dikirim. Secara ilustrasi langkah ini dijelaskan pada gambar berikut.



Gambar 5-20. Langkah pemilihan file yang hendak dikirimkan

Jenis *file* yang dapat dipilih dapat berupa jenis *file* dengan ekstensi apa saja. Tidak ada batasan dari jenis *file* yang dapat dikirimkan, namun yang menjadi

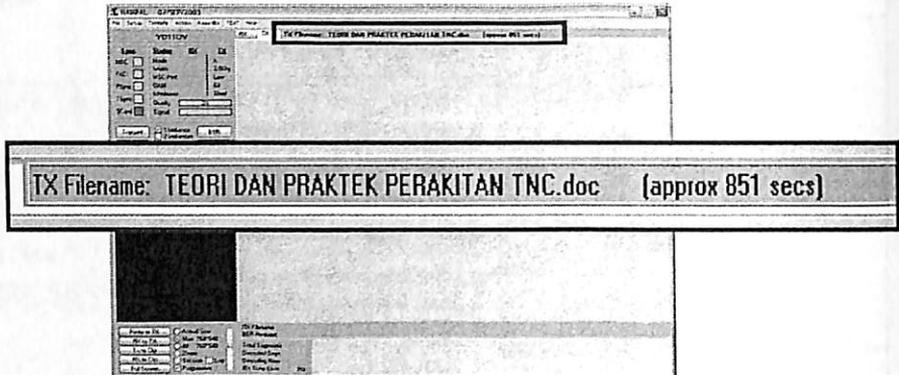
pertimbangan adalah ukuran *file* yang akan dipilih. Semakin besar ukuran file, maka waktu untuk satu kali pengiriman akan semakin besar.

(3) Melakukan pengiriman file

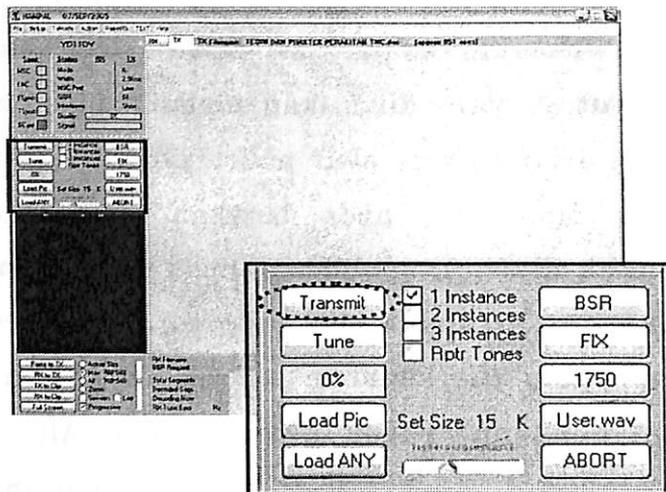
Setelah *file* yang hendak dikirim dipilih, maka langkah selanjutnya adalah memilih konfigurasi mode pengiriman yang hendak dilakukan. Mode ini menentukan banyaknya potongan-potongan dari sebuah *file* yang akan dikirim berdasarkan estimasi baik-buruknya propagasi gelombang radio yang akan digunakan.

Berikut ini adalah tabel tentang konfigurasi mode pengiriman paket program HamPAL beserta keterangannya.

dipastikan diterima oleh stasiun penerima. Untuk memulai transmisi pengiriman dapat dilakukan dengan menekan tombol “Transmit”.



Gambar 5-22. Tampilan informasi estimasi waktu pengirimanyang disajikan

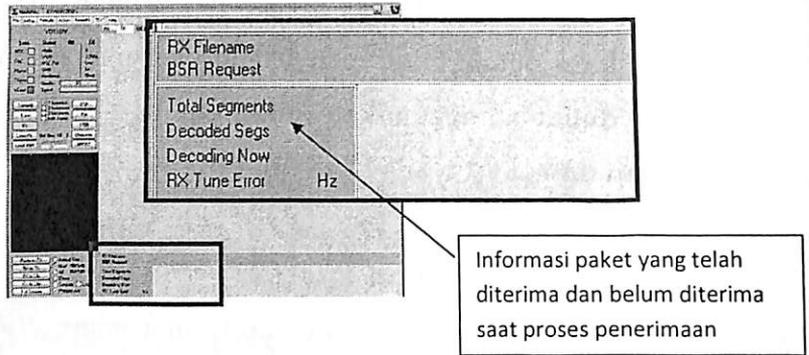


Gambar 5-23. Tombol “Transmit” untuk memulai pengiriman *file*

Apabila pada saat proses pengiriman file hendak dilakukan pembatalan pengiriman karena sesuatu hal, maka dapat menggunakan fungsi pembatalan pengiriman dengan menekan tombol "ABORT".

(4) Proses Penerimaan File

Proses yang dilakukan saat menerima *file* yang dikirimkan adalah memantau keberhasilan setiap proses pengiriman file tersebut. Keberhasilan *file* yang diterima dapat dilihat dari informasi paket yang belum diterima yang disajikan pada tampilan program HamPAL. Apabila dalam satu kali pengiriman *file* yang dikirimkan tidak berhasil, maka operator dapat menginformasikan kepada stasiun pengirim melalui komunikasi suara untuk melakukan pengulangan pengiriman hingga proses pengiriman berhasil. Disisi stasiun pemancar, hal yang harus dilakukan adalah cukup dengan menekan kembali tombol "Transmit" tanpa melakukan perubahan apapun. Hal ini dilakukan agar pembagian *file* kedalam bentuk paket-paket kecil yang dilakukan oleh paket program HamPAL tidak berubah.

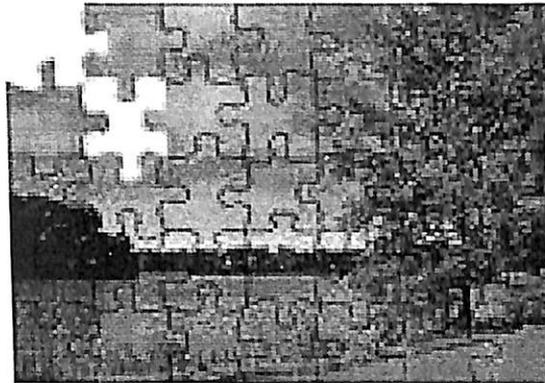


Gambar 5-24. Tampilan informasi paket yang sedang diterima

Proses penerimaan file pada paket program HamPAL adalah proses seperti mengumpulkan potongan-potongan puzzle dan merangkainya. Potongan-potongan puzzle ini merupakan paket pada program HamPAL. Bila potongan puzzle belum lengkap diterima, maka puzzle yang telah diterima disimpan terlebih dahulu sambil menunggu puzzle yang belum diterima. Apabila pada saat pengiriman ulang puzzle yang belum diterima telah terlebih dahulu diterima, maka tanpa harus menunggu proses pengiriman ulang selesai, potongan file tersebut akan dirangkai menjadi sebuah file.

Namun apabila ternyata file tersebut dipotong-potong kembali menjadi potongan puzzle yang berbeda oleh pengirim, maka potongan puzzle yang telah diterima pada format sebelumnya akan dibuang. Hal ini tentu saja akan

memperlambat proses pengiriman file karena harus memulai dari awal. Ilustrasi perubahan format potongan puzzle ini sama seperti proses seting ulang mode pengiriman pada saat melakukan pengiriman ulang sebuah file.

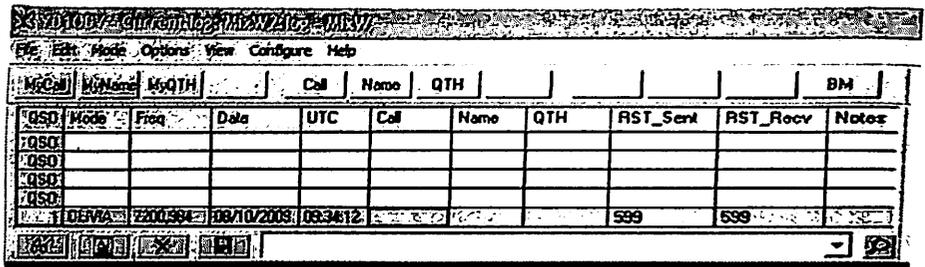


Gambar 5-25. Potongan puzzle sebagai ilustrasi paket file yang dikirimkan

Setelah file yang dikirimkan telah diterima secara utuh, paket program HamPAL akan secara otomatis menyimpan file tersebut kedalam folder “autosave” yang telah disiapkan oleh paket program HamPAL.

5.4 Menggali Kemampuan MixW

Secara sepintas kemampuan paket program MixW dapat dilakukan dengan melihat menu yang disediakan paket program ini. Perhatikan tampilan utama program MixW berikut.



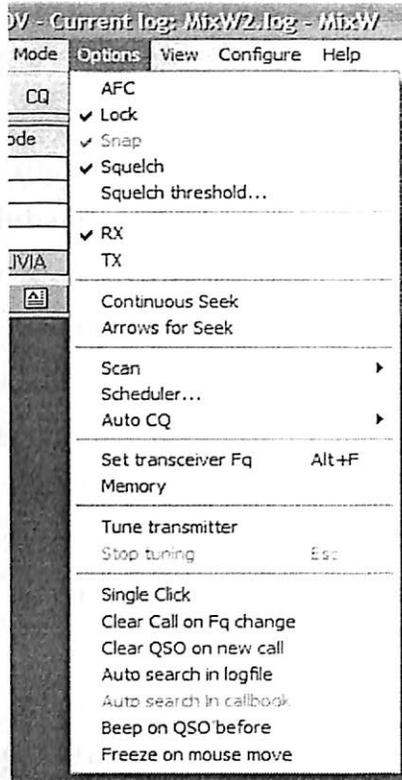
Gambar 5-26. Tampilan menu utama yang disediakan MixW.

Terdapat 7 menu utama yang disediakan MixW yaitu : **File**, **Edit**, **Mode**, **Options**, **View**, **Configure**, dan **Help**. Masing-masing menu mempunyai sub-menu. Menu utama **File** memiliki dari **Print** hingga **Exit**. Kemudian menu **Edit** memiliki sub-menu dari **Undo** hingga **Clear window**. Menu **Mode** mencakup sub-menu **SSB** hingga **OLIVIA** untuk moda transmisi dan moda tambahan hingga sub-menu **TNC Modes settings**. Kemudian menu **Options** memiliki sub-menu **AFC** hingga **Freeze on mouse move**. Selanjutnya menu **View** mengandung sub-menu **Menu**, **Control bar ...** **Next RX window**. Menu **Configure** mempunyai sub-menu **Personal**

data hingga **Use WAE county list**. Dan terakhir menu **Help** yang menyediakan empat sub-menu bantuan.

Dari sekian banyak sub-menu, yang menarik untuk ditelaah adalah menu **Mode** dan **Option**. Dalam menu **Mode** terdapat pilihan moda transmisi dan modulasi dari **SSB** hingga **OLIVIA**. Moda **BPSK31** misalnya baik untuk mengirimkan tulisan/teks. Moda **OLIVIA** merupakan moda pengiriman teks yang paling handal. Kemudian moda **Packet**, **Pactor**, **Amtor** bisa digunakan untuk mengirimkan paket file. Moda **SSTV** khusus untuk mengirimkan citra. Moda terakhir ini masih dibagi lagi dalam beberapa pilihan, misalnya gambar dengan resolusi paling tinggi (**M1**), menengah (**M2**), hingga citra hitam-putih (**BW8** hingga **BW43**).

Kemampuan lain yang menarik untuk dieksplorasi adalah sub-menu **Scheduler** dan **AutoCQ** dari menu **Option**. Kedua fasilitas yang tersedia ini dapat digunakan untuk melakukan pengiriman secara otomatis dan terjadwal.



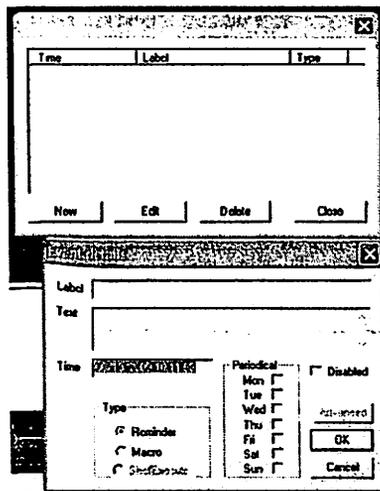
Gambar 5-27. Tampilan menu **Option** dan sub-menunya.

Sub-menu Scheduler

Sub-menu ini bisa dimanfaatkan untuk pengiriman teks/tulisan secara otomatis yang jadwalnya telah ditentukan sebelumnya. Misalnya pengiriman informasi tanda panggil untuk suatu stasiun radio di Kabupaten setiap pukul 8.00 waktu setempat. Jika stasiun di Kecamatan A telah menerima informasi tersebut, maka stasiun A memberikan laporan

kepada Kabupaten bahwa kecamatan A siap menerima berita. Demikian seterusnya kecamatan yang lainnya, jika telah menerima panggilan harus memberikan laporan ke kabupaten.

Di LAPAN, sub-menu *Scheduler* telah digunakan untuk penelitian dan monitoring propagasi gelombang radio. Caranya dengan membuat jadwal dan teks tertentu pada tabel *Events* pada gambar 5-.. Dengan fasilitas ini stasiun radio di LAPAN Bandung memancar secara otomatis setiap menit ke-15 dan menit ke-45 selama 24 jam. Stasiun radio LAPAN Watukosek memancar setiap menit ke-20 dan menit ke-50. Stasiun radio LAPAN Pontianak memancar setiap menit ke-25 dan menit ke-55. Semuanya secara otomatis tanpa perlu kehadiran operatornya.



Gambar 5-28. Tampilan sub-menu Events untuk menentukan jadwal pancar dan teks yang dikirimkannya.

Cara melakukan setting sub-menu Scheduler adalah sebagai berikut :

- (1) Aktifkan software **MixW**.
- (2) Masuk ke menu utama **Option**.
- (3) Masuk ke sub-menu **Scheduler**. Dan akan muncul jendela **Events**.
- (4) Pilih tombol **New** pada jendela **Events** dan akan muncul jendela **Events detail**.
- (5) Isi baris **Label**, **Text**, dan **Time**. Sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan sebelumnya. Seting waktu dalam **UT (Universal Time)**. Misalnya untuk pukul 08:00:00 **WIB** pada baris **Time** harus diisi 01:00:00, dan seterusnya.
- (6) Pilih salah satu dari **Type** : **Reminder** atau **Macro**.
- (7) Tentukan hari apa saja akan dilakukan transmit otomatis. Jika setiap hari selama seminggu, maka beri tanda pada pilihan **Periodical** : **Mon, ..., Sun**.
- (8) Klik tombol **OK** dan kemudian **Close**.

Dengan 8 langkah tersebut maka software **MixW** akan melakukan pemancaran (transmit) secara otomatis sesuai jadwal ketika software tersebut diaktifkan. Jika ingin menghentikan sementara moda transmit otomatis ini maka

hilangkan tanda √ langkah (7) dengan cara memberikan tanda √ pada tombol **Disabled**.

Auto CQ

Sub-menu Auto CQ dapat dimanfaatkan untuk pengiriman otomatis seperti pada Scheduler. Bedanya, jika pada menu Scheduler waktu pancar telah terjadwal untuk jam dan menit tertentu, maka pada Auto CQ pemancaran otomatis dilakukan setiap selang waktu tertentu. Selang waktunya yang ditentukan sebelumnya. Misalnya MixW mulai diaktifkan/dijalankan pada pukul 10:00 WIB dan selang waktu (*delay time*) 15 menit (900 detik), maka pada pukul 10:15 WIB radio akan memancar kembali. Selanjutnya radio akan memancar pada pukul 10:30 WIB, 10:45 WIB, dan seterusnya. Lama pancar bergantung kepada panjang teks yang dikirimkan. Jadi, pada operasi otomatis dengan cara ini bergantung kepada 3 hal yakni waktu pengaktifan MixW, *delay time*, dan panjang tulisan yang dikirimkan.

Pengiriman otomatis dengan Auto CQ ini dapat diterapkan pula untuk pemanggilan rutin secara otomatis. Atau bisa juga digunakan untuk penyebaran instruksi Bapak Bupati untuk para Camat misalnya. Pengiriman informasi ini dapat dilakukan terus menerus setiap selang waktu tertentu (misalnya 15 menit) selama 1 atau 2 jam. Ini mirip dengan

pengumuman melalui radio siaran yang ditayangkan atau dibacakan oleh penyiar setiap 15 menit sekali. Bedanya, penyampaian pengumuman dengan perangkat komunikasi data ini tidak perlu kehadiran operatornya.

Cara mengaktifkan moda Auto CQ adalah sebagai berikut :

- (1) Aktifkan software **MixW**.
- (2) Masuk ke menu utama **Option**.
- (3) Masuk ke sub-menu **Auto CQ**. Pilih sub-menu **Text** dan akan muncul jendela **Edit user macro**. Isikan teks yang akan dikirimkan dengan mengawali tanda **<TX>** dan mengakhiri tanda **<RX>**. Jika telah selesai klik tombol **OK**.
- (4) Ulangi lagi masuk menu **Option** kemudian **Auto CQ**. Pilih sub-menu **Delay**. Kemudian akan muncul jendela **AutoCQ delay** yang harus diisi selang waktu dalam satuan detik. Misalnya untuk pengiriman setiap 15 menit maka **Auto CQ delay** diisi 900. Setelah selesai tekan tombol **OK**.
- (5) Ulangi lagi masuk menu **Option** lalu **Auto CQ** dan kemudian klik sub-menu **Start**. Maka **MixW** akan melakukan pengiriman dengan selang waktu 15 menit.

Jika ingin menghentikan moda Auto CQ dilakukan langkah berikut : Masuk menu **Option**, kemudian **Auto CQ** dan pilih sub-menu **Stop**.

BAB VI

CUACA ANTARIKSA DAN KOMUNIKASI RADIO

Pada bab ini dibahas tentang cuaca antariksa dan pengaruhnya terhadap kehidupan manusia di bumi. Selain itu juga dibahas tentang pengaruh cuaca antariksa terhadap komunikasi radio.

Pembahasan dalam bab ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang kondisi cuaca antariksa yang mempengaruhi komunikasi radio HF. Terkait dengan puncak aktifitas matahari yang diperkirakan terjadi pada tahun 2012-2013, pengetahuan ini perlu disampaikan guna mengantisipasi dampaknya terhadap komunikasi radio.

6.1. Cuaca antariksa

Tidak hanya terjadi di bumi, cuaca juga terjadi di antariksa. Kalau di bumi bisa terjadi badai, di antariksa juga demikian. Akan tetapi cuaca di antariksa tidak berupa hujan air atau salju seperti yang terjadi di bumi. Cuaca antariksa disebabkan adanya aktivitas matahari yang melontarkan milyaran ton partikel dan plasma berenergi tinggi serta radiasi gelombang elektromagnetik. Lontaran partikel dan radiasi yang mengarah ke bumi akan mempengaruhi lapisan atmosfer,

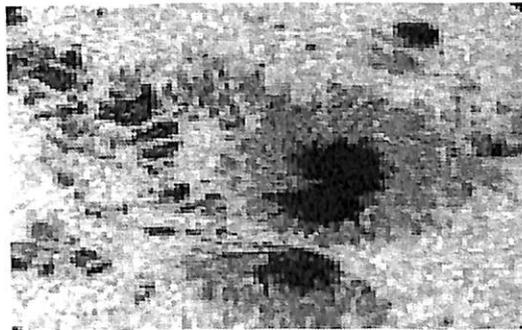
sistem teknologi, serta aktivitas manusia di antariksa dan di bumi. (Dyah R.M. dkk, 2009)

Matahari adalah bintang yang terdekat dari bumi. Seperti halnya bintang yang lain, matahari memancarkan energi sendiri, yaitu berupa cahaya dan panas. Energi matahari berasal dari reaksi nuklir yang terjadi di inti matahari. Hasil reaksi nuklir tersebut adalah energi yang sangat besar dalam bentuk gelombang elektromagnetik dan partikel. Energi hasil reaksi di inti sampai di permukaan matahari melalui proses yang kompleks dan lama. Proses inilah yang menjadikan matahari sebagai bintang aktif penggerak cuaca antariksa. Perbandingan ukuran matahari dengan bumi dapat dilihat dalam Tabel 6-1.

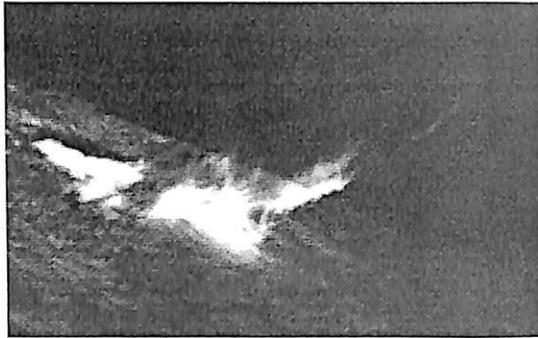
Tabel 6-1. Perbandingan beberapa ukuran Matahari dan Bumi

	Matahari	Bumi	Perbandingan Matahari terhadap Bumi
Jari-jari (km)	696.000	6.376	109
Massa (kg)	2×10^{30}	6×10^{24}	333,000
Volume (km ³)	1.41×10^{18}	1.1×10^{12}	$1,3 \times 10^6$
Gravitasi (m/detik ²)	274	9.81	28
Temperatur permukaan (°C)	~5700	~20	300

Cuaca antariksa adalah perubahan kondisi antariksa yang diakibatkan aktivitas matahari. Aktivitas matahari diindikasikan dengan kemunculan bintik hitam (sunspot) (Gambar 6-1). Seiring dengan kemunculan sunspot, matahari juga beraktivitas dengan memancarkan radiasi dan melontarkan partikel-partikel yang berasal dari flare (Gambar 6-2) dan CME (*coronal mass ejection*) (Ahmad N., dkk, 2008). Kekuatan ledakan besar dari flare bisa setara dengan 66 juta kali ledakan bom atom di Hiroshima. Sedangkan CME dapat mencapai kecepatan sekitar 400 km/detik. Aktivitas-aktivitas itulah yang mempengaruhi cuaca antariksa.

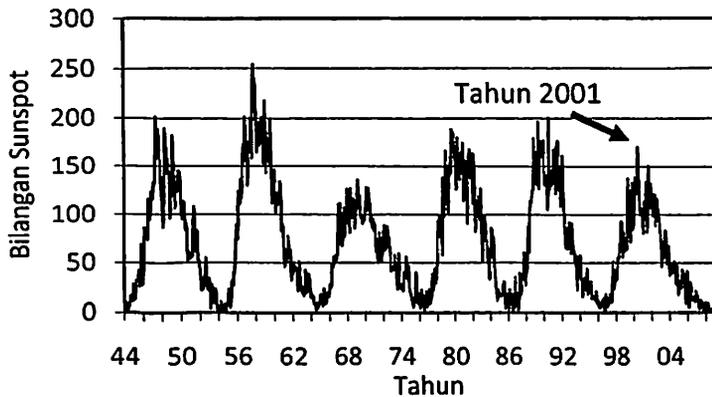


Gambar 6-1. Bintik hitam (sunspot) di permukaan matahari



Gambar 6-2. Ledakan di permukaan matahari (Flare)

Seperti layaknya di bumi, matahari juga memiliki musim. Pada suatu saat bisa saja tenang, namun pada saat yang lain matahari bisa juga sangat aktif. Matahari mempunyai musim yang biasa disebut sebagai siklus aktivitas matahari, yang lamanya sekitar 11 tahun. Plot tingkat aktivitas matahari yang dinyatakan dengan bilangan sunspot ditunjukkan dalam Gambar 6-3. Pada tahun-tahun dimana aktivitas matahari tinggi, akan sangat banyak terjadi ledakan di matahari dan cuaca antariksa pada saat itu bisa menjadi sangat ekstrim. Puncak aktivitas matahari terakhir terjadi pada tahun 2001, sehingga diperkirakan puncak berikutnya akan terjadi sekitar tahun 2012.



Gambar 6-3. Pola bilangan sunspot

6.2. Dampak cuaca antariksa

Radiasi yang dipancarkan dan partikel-partikel yang dilontarkan dari matahari ketika terjadi flare tidak sama kecepatannya, sehingga akan sampai di bumi dalam waktu yang berbeda-beda juga. Oleh karena itu dampaknya di bumi juga terjadi secara berturut-turut. Urutan dampak flare yang sampai di bumi adalah :

- Dampak langsung : Radiasi sinar X dan ultra violet yang dipancarkan akan sampai di bumi hanya dalam waktu 8 menit. Dalam keadaan normal, sinar-sinar ini adalah sumber energi bagi pembentukan lapisan ionosfer, tetapi ketika terjadi flare besar, intensitas radiasi yang sangat tinggi akan membuat jumlah partikel bermuatan meningkat sangat tinggi, terutama di lapisan D dan E. Hal

ini berarti penyerapan energi gelombang radio yang melalui daerah ini juga akan sangat tinggi. Semakin banyak elektron di lapisan D, semakin besar absorpsi yang akan dialami gelombang radio. Seringkali absorpsi ini sedemikian besarnya sehingga gelombang radio tidak dapat mencapai penerima karena kehabisan energi. Fenomena ini dikenal sebagai *shortwave fadeout* (disingkat SWF). Selama terjadinya SWF, bagian penting dari sirkit adalah dimana gelombang radio melintasi lapisan D dalam perjalanannya menuju lapisan E atau F dan ketika kembali ke permukaan bumi. Kalau daerah ini mengalami peningkatan absorpsi karena flare maka akan terjadi SWF. SWF dapat berlangsung sama lamanya dengan flare yang menyebabkannya (sampai beberapa jam) dan ukuran dampaknya pada propagasi HF tergantung pada ukuran flare (Cohen, N. dan Davies, K., 1994). Flare kecil hanya menimbulkan efek kecil dan hanya mengganggu sisi bawah pita HF, sementara flare besar dapat menyebabkan seluruh frekuensi HF diserap energinya, sehingga semua komunikasi yang menggunakan frekuensi HF akan gagal. Karena SWF disebabkan oleh sinar X yang selalu merambat mengikuti garis lurus, dia hanya dapat teramati pada sisi bumi yang menghadap matahari, yaitu pada bagian bumi yang sedang siang hari. Karena berdasarkan

efek absorpsi, SWF lebih efektif ketika absorpsi mempunyai nilai terbesar, yaitu di lintang rendah atau ekuatorial, dan di tengah hari. Ini berarti bahwa suatu flare bisa memberikan efek kuat pada satu sirkit, tapi hanya berdampak kecil pada sirkit lainnya.

- Beberapa menit sampai beberapa jam setelah terjadinya flare : Proton yang berenergi tinggi akan menyusul, sampai di dekat bumi. Dalam perjalanannya menuju bumi, proton dapat menimbulkan kerusakan berat pada komponen-komponen elektronik pada pesawat ruang angkasa yang tidak dilindungi atau astronaut, karena kecepatan rambatnya sekitar 0.8 kali kecepatan cahaya, atau sekitar 2.5×10^8 meter/detik, sehingga kemampuan penembusannya tinggi. Karena merupakan partikel bermuatan, proton tidak dapat memotong garis gaya medan magnet bumi, tetapi harus berputar mengelilinginya. Garis gaya medan magnet bumi horisontal (mendatar) di dekat ekuator dan vertikal (tegaklurus) di dekat kutub. Ini berarti proton yang mengarah ke ekuator bumi tidak dapat menembus langsung ke ionosfer, dan ionosfer di daerah ekuator terhindar dari dampak pengrusaknya. Situasi di lintang tinggi sampai kutub berbeda. Disini garis gaya medan magnet bumi hampir vertikal, dan elektron yang berputar mengelilinginya dapat menembus ke ionosfer.

Ketika proton masuk ke daerah D, dia akan menyebabkan peningkatan kerapatan elektron sangat tinggi dengan cara mengionisasi atom dari atmosfer netral melalui proses ionisasi tumbukan. Proton dengan energi dan kecepatan tinggi akan melemparkan elektron dari atom ketika terjadi tumbukan. Seperti telah diketahui, peningkatan ionisasi di daerah D akan meningkatkan absorpsi. Dalam hal ionisasi oleh solar proton, absorpsi sangat kuat tetapi hanya terjadi di daerah kutub atau sampai sekitar 20° dari kutub. Kejadian ini diketahui sebagai PCA atau *polar cap absorption*, kadang-kadang disebut *polar black out*. Efek PCA dapat berlangsung beberapa hari, tergantung ukuran flare, dan biasanya memutus total komunikasi HF di dalam dan yang menuju daerah kutub. Untuk sirkit yang berada di daerah kutub, satu-satunya pilihan bagi komunikator HF adalah menunggu sampai badai proton berlalu dan daerah D kembali normal. Ini bisa berlangsung sampai satu minggu atau lebih untuk flare yang besar. Kalau kelangsungan komunikasi sangat penting, harus diputuskan untuk menggunakan sarana komunikasi lainnya, misalnya komunikasi satelit. Frekuensi sangat tinggi (VHF) yang digunakan dalam komunikasi satelit jauh lebih kecil terkena dampak absorpsi dari PCA dibandingkan frekuensi dalam pita HF.

Beberapa hari kemudian : Gangguan pada angin surya mencapai bumi. Gangguan terbesar pada cuaca antariksa terjadi karena lontaran massa korona (CME) matahari. Energi yang dilepaskan pada peristiwa ini sangat besar karena mengandung massa yang besar dengan kecepatan tinggi. Jutaan ton material dapat terlontar ke ruang angkasa. Kecepatan material CME bervariasi dari 20 km/detik hingga 2000 km/detik, rata-rata kecepatannya mencapai 350 km/detik. Jika mengarah ke bumi, CME akan berinteraksi dengan magnetosfer (daerah medan magnet yang menyelubungi bumi dan menjadi perisai yang melindungi bumi) dan partikel-partikel yang berasal dari CME akan dibelokkan ke kutub-kutub bumi dan daerah sekitarnya. Selanjutnya partikel-partikel tersebut akan berinteraksi dengan lapisan ionosfer di sana sehingga menghasilkan cahaya yang kuat di langit, yang disebut aurora (Gambar 6-4). Fenomena ini dapat dilihat di kutub utara (Aurora Borealis) dan kutub selatan (Aurora Australis). Adanya flare besar dan CME menyebabkan peningkatan angin matahari serta radiasi gelombang elektromagnet yang terpancar dari matahari. Jika ini terjadi, cuaca antariksa akan berubah drastis sehingga mempengaruhi kondisi atmosfer dan kemagnetan planet-planet, termasuk bumi. Peristiwa ini disebut badai

matahari. Badai matahari dapat membahayakan satelit dan astronot di luar angkasa, serta mengganggu perangkat elektronika dan teknologi komunikasi landas bumi yang kerjanya terpengaruh oleh kelistrikan dan kemagnetan bumi. (<http://www.windows2universe.org/spaceweather/download> Agustus 2010; Dyah R.M. dkk, 2009). Dampak badai matahari pada ionosfer disebut badai ionosfer. Dalam kasus ini, ionosfer berubah, suatu saat sangat besar, terutama pada frekuensi kritis lapisan F2. Sebagai konsekuensi langsung dari badai ionosfer, kondisi propagasi HF juga berubah, yang berdampak pada komunikasi HF. Frekuensi kritis lapisan F2 dapat meningkat atau menurun. Badai ionosfer normalnya terjadi sekitar dua sampai empat hari setelah flare yang menyebabkannya. Dampak positif berupa peningkatan frekuensi kritis biasanya tidak diketahui oleh operator karena tidak mengganggu komunikasinya. Penurunan frekuensi kritis lebih dirasakan oleh operator karena dapat menurunkan MUF untuk sirkuitnya sampai di bawah frekuensi kerjanya, sehingga komunikasi bisa terputus atau gagal.



(sumber : duniadevia.blogspot.com)

Gambar 6-4. Aurora borealis. Pada saat terjadi aurora borealis, cahaya terang seperti matahari akan terbit.

Dampak cuaca antariksa pada kehidupan manusia di bumi dapat dirasakan di berbagai bidang, misalnya pada lingkungan, kesehatan, energi, dan teknologi. Beberapa contohnya adalah :

- Iklim di bumi : Penelitian terbaru menunjukkan bahwa partikel yang menembus masuk ke troposfer mempengaruhi pembentukan awan, hujan dan salju, sehingga berdampak pada iklim di bumi. Perubahan sinar ultraviolet dari matahari juga mempengaruhi lapisan ozon.
- Kesehatan : Astronot yang berada di ruang angkasa terkena dampak flare dan partikel berenergi tinggi lainnya dari matahari. Dipercayai bahwa perjalanan ruang angkasa

ke mars dan kembali ke bumi beresiko tinggi dalam jangka panjang untuk terkena kanker.

- Energi : Badai magnetik yang sangat besar beresiko kerusakan pada pembangkit listrik, seperti yang terjadi pada 13 Maret 1989 di Quebec, Kanada, dimana terjadi kerusakan pada transformator di jalur utama transmisi. Rusaknya jaringan listrik di Quebec menjadi pelajaran buat kita tentang seberapa besar badai matahari dapat menimbulkan kerugian. Biaya perbaikan memerlukan sekitar 10 juta dollar dan ganti rugi untuk pelanggan diperkirakan mencapai puluhan sampai ratusan juta dollar. Sekitar 6 juta orang tidak mendapatkan suplai listrik selama sekitar 9 jam padahal saat itu musim dingin di sana. Biaya yang harus dikeluarkan karena bencana ini sebanding dengan bencana gempa bumi dan angin topan.
- Jaringan pipa : Kerusakan lain yang timbul sebagai dampak cuaca antariksa adalah meningkatnya karat pada jaringan pipa bawah tanah yang disebabkan oleh adanya arus yang mengalir antara pipa-pipa dengan tanah.
- Teknologi : Saat ini, ratusan satelit dioperasikan di ruang angkasa, dengan investasi milyaran dollar. Setiap satelit yang dioperasikan mengalami serangan badai cuaca antariksa. Kebanyakan dampaknya kecil, tetapi beberapa mengalami kerusakan berat bahkan tidak bisa

dioperasikan lagi. Pada periode aktivitas matahari tinggi, stasiun pengamat antariksa internasional (ISS : International Space Station) mengalami penurunan ketinggian 146 km per tahun, sehingga perlu “didorong” setiap 3 bulan sekali, supaya tidak terbakar di atmosfer bumi.

6.3 Pengaruh cuaca antariksa terhadap komunikasi radio

Beberapa permasalahan yang terjadi pada sistem komunikasi radio, khususnya radio HF, dipengaruhi oleh salah satu komponen cuaca antariksa. Fenomena yang terjadi pada lapisan ionosfer, yang bersumber dari aktifitas matahari, akan memberikan dampak yang cukup berpengaruh terhadap komunikasi radio yang dilakukan. Berikut ini disajikan hal-hal yang umumnya menjadi permasalahan pada komunikasi radio akibat adanya fenomena dari lapisan ionosfer yang merupakan salah satu komponen dari cuaca antariksa.

6.3.1 Fading

Fading adalah naik-turunnya level sinyal yang diterima. Sinyal menjadi kuat dan lemah secara bergantian. Fading dapat disebabkan oleh salah satu dari empat hal berikut:

1. Pergerakan ionosfer dan perubahan panjang jalur propagasi
2. Perputaran polarisasi gelombang radio
3. Variasi absorpsi ionosfer terhadap waktu
4. Kegagalan MUF (Maximum Usable Frequency), yakni frekuensi kerja memiliki nilai diatas MUF

a) Multipath Fading

Pada sudut elevasi tertentu, gelombang yang dipancarkan oleh antena akan dipantulkan lapisan F ionosfer dan kemudian diterima oleh antena penerima. Hamburan gelombang yang diterima akan memiliki perbedaan fasa yang disebabkan adanya fluktuasi ionosfer. Oleh karena itu sinyal yang diterima pada perangkat penerima akan berfluktuasi. Perangkat penerima menerima hamburan gelombang secara bergantian sehingga sinyal akan terdengar seperti "timbul-tenggelam". Jika perbedaan fasa sinyal-sinyal tersebut kecil, maka yang terdengar hanya sinyal yang timbul-tenggelam. Namun, jika perbedaan fasa cukup besar maka sinyal akan terdengar saling menghilangkan.

Ionosfer adalah media yang selalu bergerak dan berubah yang mengakibatkan panjang lintasan berubah-ubah pula. Sehingga sinyal-sinyal yang diterima suatu saat akan saling menghilangkan, namun juga terkadang bisa saling menguatkan. Fading seperti ini disebut sebagai interference

fading. Periode interference fading umumnya pendek, kira-kira satu atau dua detik. Interference fading yang berlangsung cepat disebut flutter fading. Jika kecepatan fading berubah sesuai frekuensi, maka disebut sebagai selective fading.

Multipath fading dapat terjadi sangat kuat pada mode komunikasi 1F (pantulan satu kali oleh lapisan F) dan 2F (pantulan dua kali oleh lapisan F) atau pada mode 2E 1F (pantulan dua kali oleh lapisan E dan satu kali oleh lapisan F). Transmisi suara tidak begitu terpengaruh oleh selective fading namun sangat mengganggu dalam transmisi data digital. Selective fading sangat kuat pada sirkit dimana ground wave dan sky wave memiliki intensitas yang hampir sama.

b) Polarization Fading

Polarization fading adalah hasil dari perbedaan polarisasi antara gelombang di antena penerima. Polarization fading dapat muncul ketika terdapat perbedaan TEC (Total electron Content) sepanjang lintasan yang dilalui gelombang radio antara pengirim dan penerima. Perubahan ini dapat disebabkan karena iregularitas (ketidak teraturan) atau variasi harian. Fading yang dalam (Deep fading) umumnya dapat dihindari dengan menggunakan dua buah antena yang memiliki polarisasi yang tepat. Dengan cara seperti ini, antena dapat memilih polarisasi yang paling baik.

c) Skip Fading

Skip fading, biasa disebut MUF fading, muncul jika perangkat penerima berada di batas skip zone. Ini berarti frekuensi operasi sama dengan MUF untuk sirkit tersebut. Namun karena fluktuasi ionosfer, begitu juga dengan MUF, maka MUF dapat jatuh dibawah frekuensi operasi dan sinyal akan menghilang. Cara lain melihat fenomena ini adalah dengan melihat jarak daerah bisu relatif terhadap penerima. Jarak ini akan memanjang / memendek seiring dengan perubahan ionosfer, sehingga perangkat penerima dapat berada pada daerah bisu atau berada di luar daerah bisu.

d) Absorption Fading

Absorption fading dapat disebabkan karena ketidaksamaan (inhomogenitas) pada bagian bawah ionosfer, dimana absorpsi terjadi karena perubahan pada komposisi atmosfer yang berdekatan dengan ionosfer. Periodenya sangat tidak teratur, dan dapat terjadi satu jam atau lebih.

e) Sintilasi

Sintilasi adalah fluktuasi/perubahan yang sangat cepat pada amplitude, fasa, dan sudut datang yang disebabkan oleh iregularitas ionosfer ketika sinyal melaluinya. Sintilasi banyak terjadi di daerah ekuator dan kutub, pada daerah ekuator

terjadi pada malam hari. Sintilasi sangat berpengaruh pada sistem komunikasi stelit. Memiliki karakter lambat dan dalam/deep, dengan beberapa fade permenit.

f) Solusi permasalahan fading

Selama tidak membuat level sinyal turun dibawah noise, permasalahan yang ditimbulkan oleh fading tidak akan terlalu mempengaruhi komunikasi. Untuk memastikan hal ini tidak terjadi adalah dengan mengatur power/daya transmitter yang sesuai sehingga sinyal tetap berada diatas level noise bahkan ketika terjadi deep fade. Namun, meningkatkan power/daya transmitter tidak selamanya bisa dijadikan solusi. Alternatif lain untuk meminimalisir efek fading adalah dengan teknik diversity.

Space diversity di peroleh dengan menggunakan dua antena penerima yang diletakkan terpisah beberapa kali panjang gelombang sehingga dapat menerima sinyal yang melalui jalur propagasi yg berbeda.

Frequency diversity melibatkan pengiriman sinyal dengan menggunakan dua frekuensi yg berbeda, namun tidak direkomendasikan karena boros dari segi penggunaan frekuensi dan anggarannya dua kali anggaran penggunaan frekuensi tunggal.

Angle-of-arrival diversity, ini membutuhkan antena directional yang besar, mahal yang dapat menerima beberapa mode propagasi.

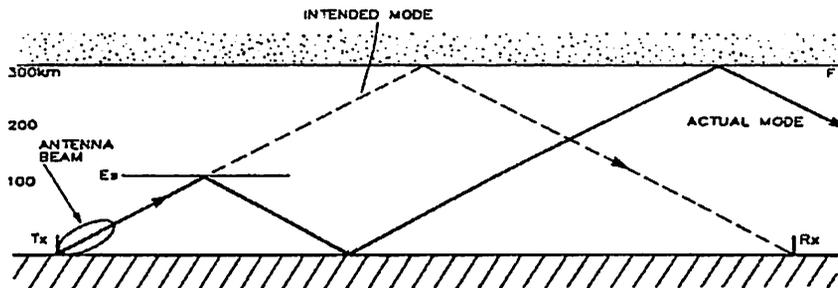
Polarization diversity berguna jika polarisasi gelombang ordiner dan ekstraordiner memiliki amplitude yang hampir sama, sehingga terdapat kemungkinan high fading; ini dapat dilakukan dengan dua antena yang dapat diatur sudutnya (pengaturannya harus tepat).

Time diversity, dengan cara sinyal dikirim lebih dari sekali, metode ini terbukti berguna untuk transmisi data digital.

6.3.2 Penutupan oleh lapisan E Sporadis

Salah satu fenomena cuaca antariksa yang berpengaruh terhadap komunikasi radio adalah kemunculan Lapisan E Sporadis (Es). Kemunculan lapisan ini bisa berdampak positif maupun negatif. Dampak positif dari kemunculan lapisan Es adalah kemungkinan keberhasilan pemantulan pada frekuensi kerja yang lebih tinggi dari frekuensi HF. Namun, dampak negatif yang juga merupakan masalah untuk komunikasi HF adalah kemunculan secara tiba-tiba yang menutup pemantulan gelombang radio pada lapisan F yang umumnya dimanfaatkan dalam komunikasi radio HF. Peristiwa ini disebut sebagai screening effect. Ketika lapisan Es memantulkan sinyal yang seharusnya dipantulkan oleh lapisan F, sinyal yang biasanya

diterima tidak akan sampai pada perangkat penerima. Bahkan jika sinyal sampai pada perangkat penerima, sinyal akan muncul pada sudut yg sangat rendah sehingga tidak dapat diterima oleh perangkat penerima. Ilustrasi bagaimana efek screening terjadi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 6-5. Efek Screening dari lapisan E sporadis

6.3.3 Polarization Mismatch

Polarization mismatch adalah ketidakcocokan polarisasi antara antena penerima dengan polarisasi gelombang radio HF yang ditransmisikan. Hal ini akan menyebabkan tegangan yang diinduksikan di antena menjadi nol, meskipun gelombang yang mencapai antena cukup besar.

Sebagai acuan, jika polarization mismatch ditemukan atau dikhawatirkan akan menjadi masalah, maka pengaturan antena yang harus dilakukan adalah:

1. Untuk propagasi timur-barat sepanjang ekuator, antena yang harus digunakan adalah yang memiliki polarisasi horizontal.
2. Pada daerah lintang tinggi, gunakan antena yang sesuai yang memiliki polarisasi vertikal

Polarisasi akan berkurang pada frekuensi yang lebih tinggi karena pengaruh absorpsi kecil.

6.3.4 Noise dan Interferensi

Sebesar apapun level daya yang ditransmisikan pemancar, tidak akan berguna jika level sinyal yang diterima lebih kecil dari level noise. Sumber noise dan interferensi yang ada disekitar kita dapat berasal dari berbagai sumber, baik itu berasal dari alam maupun dari buatan manusia. Sumber noise untuk komunikasi radio HF yang merupakan pengaruh dari kondisi cuaca antariksa adalah atmospheric noise dan galactic noise. Sedangkan sumber noise buatan manusia berasal dari perangkat-perangkat yang diciptakan manusia seperti motor listrik dan lainnya.

Atmospheric noise disebabkan oleh badai atmosfer yang terjadi di jarak yang cukup jauh. Gelombang radio dari badai kilat berpropagasi di atas bumi seperti gelombang radio lain dan tiba di semua perangkat penerima (meskipun tidak diinginkan). Atmospheric noise tidak dapat di hilangkan dan

harus diperhitungkan dalam menentukan *penggunaan* perangkat radio HF. Beberapa mengatakan bahwa atmospheric noise terjadi pada siang hari ketika lapisan D mengabsorpsi noise dalam jumlah besar, terutama pada frekuensi rendah.

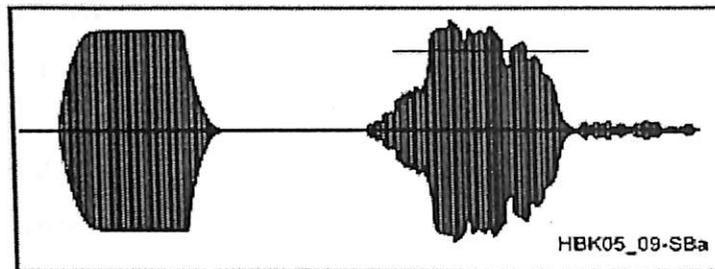
Galactic noise adalah emisi radio dari galaksi kita sendiri. Noise ini berpengaruh pada frekuensi diatas f_oF_2 . di negara yang jarang penduduk seperti Australia, galactic noise bisa merupakan sumber noise pada siang hari, pada frekuensi diatas 10 MHz.

Local noise termasuk yang disebabkan oleh badai lokal dan man-made noise. Man-made noise adalah sumber lain dari noise yang dapat disebabkan oleh peralatan listrik seperti kendaraan bermotor, mesin dan lain lain.

6.3.5 Pengaruh Cuaca Antariksa terhadap Sinyal Digital

Transmisi sinyal digital mengirimkan pesan dengan cara mengubah gelombang dari sebuah keadaan ke keadaan lain (logika 1 ke logika 0) secara bergantian dalam orde waktu yang relatif singkat. Perangkat penerima yang terletak di dekat sumber sinyal (transmitter) akan menerima sinyal dalam keadaan hampir sama seperti yang dikirimkan (lihat gambar 2 sebelah kiri). Namun gelombang yang diterima di perangkat penerima yang jaraknya cukup jauh, dimana propagasi

dominannya adalah sky wave, kemungkinan akan jauh berbeda. Jika perangkat penerima menerima propagasi ground wave dan sky wave secara bersamaan, maka sinyal yang diterima mungkin menjadi seperti gambar yang ditunjukkan pada gambar 2 (sebelah kanan).



Gambar 6-6. Bentuk sinyal kode Morse "E" ketika dikirimkan (kiri) dan ketika diterima (kanan)

Beberapa hal akan membuat bentuk pulsa menjadi tidak sempurna, salah satunya adalah multipath fading. Jika ionosfer bergerak naik turun, Doppler shift akan mengubah frekuensi yang diterima. Jika frekuensi yang digunakan terletak didekat MUF, beberapa gelombang dapat dipantulkan tertunda, karena naik-turunnya ionosfer sehingga akan membuat pulsa yang diterima menjadi rusak (gambar 2 sebelah kanan).

Pada transmisi menggunakan kode morse (biasa disebut juga dengan CW), fading dan keterbatasan komunikasi HF akan mempengaruhi amplitudo sinyal yang dikirimkan.

Namun pada mode komunikasi lain, dimana metoda yang digunakan adalah PSK (Phase Shift Keying) atau FSK (Frequency Shift Keying), permasalahan tentang amplitudo (yang timbul pada moda CW) dapat dikurangi karena mode-mode ini membedakan logika 1 dan 0 dari perbedaan fasa atau frekuensinya. Meskipun begitu, mode PSK dan FSK tidak berarti bebas dari noise. Doppler shift dapat menyebabkan noise pada sistem PSK dan FSK. Doppler shift dapat menyebabkan batas frekuensi yang dibutuhkan untuk membedakan data bit menjadi lebih rendah. Pemanjangan pulsa sampai beberapa milidetik juga dapat terjadi. Umumnya hal ini dapat diatasi dengan mengurangi kecepatan transmisi sehingga pulsa dapat stabil terlebih dahulu sebelum diinterpretasikan.

6.3.6 Pengaruh Cuaca Antariksa terhadap Sinyal Analog

Sinyal analog mengalami masalah yang sama ketika ditransmisikan dengan menggunakan perangkat radio komunikasi pada pita HF. Namun, karena penerimaan sinyal diolah oleh kombinasi telinga dan otak manusia, permasalahan akibat pengaruh cuaca antariksa terhadap sinyal analog sepertinya tidak terjadi.

Terjadinya Frequency selective fading pada double-side band AM yang menyebabkan distorsi pada perangkat penerima audio dapat diabaikan oleh operator karena bandwidth yang digunakan lebih sempit. Operator biasanya dapat mengatasi permasalahan fadeout temporer tersebut dengan cara meminta pengulangan pengiriman informasi agar dapat diperoleh kejelasan informasi yang dikirimkan.