

KOMUNIKASI DATA MENGGUNAKAN RADIO HF MODA OLIVIA PADA SAAT TERJADI SPREAD-F

Varuliantor Dear

Peneliti Bidang Ionosfer dan Telekomunikasi Radio, LAPAN
e-mail : varuliant@yahoo.com

RINGKASAN

Pada makalah ini dibahas tentang keberhasilan penerimaan isi informasi komunikasi data menggunakan moda Olivia saat terjadinya peristiwa Spread-F. Berdasarkan hasil uji komunikasi data yang dilakukan antara Bandung (6,90°LS; 107,60°BT) dengan Pameungpeuk (7,12°LS; 107,96°BT) dengan frekuensi 7,2 MHz, 20 kejadian Spread-F menunjukkan bahwa kegagalan penerimaan isi informasi sebesar 15% dengan tingkat kesalahan penerimaan data antara 15-34%. Sedangkan 85% dari hasil uji komunikasi yang dilakukan menunjukkan bahwa peristiwa Spread-F tidak berdampak pada kesalahan penerimaan isi informasi. Berdasarkan hasil ini, maka dapat disimpulkan bahwa komunikasi data menggunakan radio HF dengan moda Olivia cukup handal untuk digunakan saat terjadi Spread-F.

Kata kunci: *Moda Olivia, Spread-F, Komunikasi data*

1 PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi komunikasi radio HF cukup maju. Pengembangan yang dilakukan tidak hanya dari sisi perangkat, namun juga teknik pengolahan informasi yang digunakan. Pengembangan ini dilakukan sebagai upaya untuk mengoptimalkan kemampuan dan keandalan perangkat.

Salah satu bentuk pengembangan yang dilakukan dalam bidang teknologi komunikasi radio HF adalah pengembangan bentuk informasi yang digunakan. Bentuk informasi yang digunakan bukan lagi hanya berupa suara, namun juga dapat berupa data teks, citra, dan arsip komputer. Dengan menerapkan teknik pengolahan informasi yang berbeda dengan komunikasi radio konvensional, komunikasi jenis ini disebut sebagai komunikasi data dan dianggap mampu mengatasi gangguan-gangguan yang terjadi akibat adanya fenomena pada lapisan ionosfer.

Salah satu fenomena pada lapisan ionosfer yang menjadi penyebab gangguan pada komunikasi radio HF adalah Spread-F. Kemunculan Spread-F mengakibatkan terjadinya *fading* (Rao, 1984). *Fading*

pada komunikasi suara menggunakan radio, menyebabkan penerimaan isi informasi menjadi kurang jelas untuk dimengerti dan dipahami. Hal ini tentu saja dapat dinyatakan sebagai bentuk gangguan. Namun bagaimanakah dampak yang terjadi pada komunikasi data saat terjadinya Spread-F?. Dalam makalah ini dibahas tentang bagaimana dampak penerimaan komunikasi data dengan menggunakan moda Olivia pada saat terjadinya Spread-F. Dengan diketahuinya dampak Spread-F terhadap kualitas komunikasi data dengan moda Olivia, maka dapat diperoleh informasi tentang keandalan dari komunikasi data tersebut.

2 SPREAD F DAN KOMUNIKASI DATA RADIO HF MODA OLIVIA

2.1 Spread-F

Spread-F merupakan fenomena di lapisan ionosfer yang menjadi salah satu penyebab gangguan pada komunikasi radio HF. Peristiwa Spread-F terkait dengan pemantulan gelombang radio yang menyebar dan mengalami penundaan. Dengan adanya penyebaran dan penundaan pemantulan gelombang pada lapisan ionosfer, maka gelombang radio

yang diterima mengalami perbedaan fasa yang merupakan akumulasi dari penjumlahan gelombang yang dipancarkan oleh satu sumber yang sama (Rao, 1984). Pada komunikasi suara, *fading* berdampak pada ketidakstabilan besarnya amplitudo sinyal informasi yang diterima. Hal ini berdampak pada naik turunnya intensitas suara. Dengan naik turunnya intensitas suara maka informasi yang diterima sulit untuk dimengerti.

Peristiwa terjadinya Spread-F merupakan fenomena ketidakaturan pada lapisan F (*F layer irregularity phenomena*). Peristiwa terjadinya Spread-F di daerah lintang tengah dan rendah umumnya terjadi pada malam hari. Namun untuk daerah yang berada di daerah lintang tinggi, kemunculan Spread-F dapat juga terjadi pada siang hari (Mc Namara, 1991). Kemunculan Spread-F yang terjadi sebelum tengah malam disebut sebagai *pre-midnight* sedangkan kemunculan Spread-F sesudah tengah malam dikenal dengan *post-midnight* (Sastri, 1981).

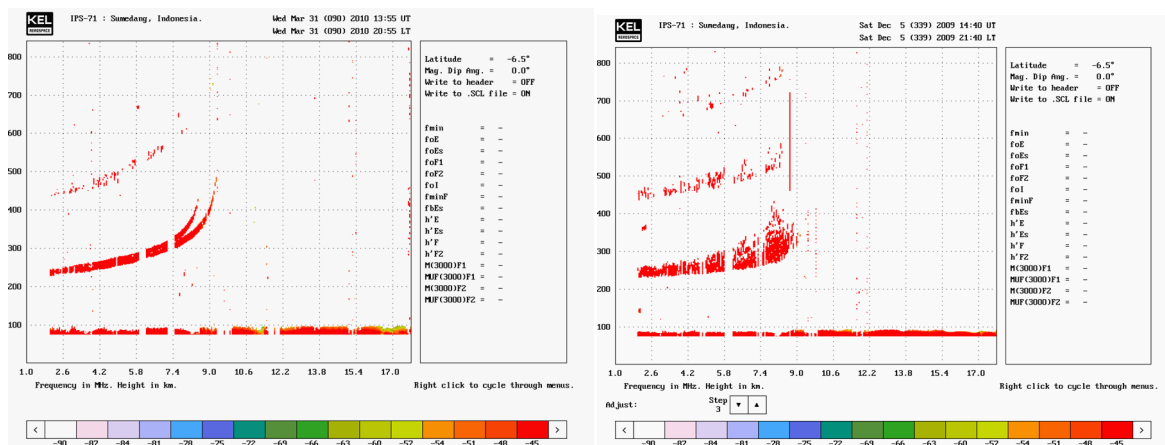
Identifikasi kejadian Spread-F menggunakan ionogram dilakukan dengan memperhatikan jejak pantulan gelombang radio yang terekam. Jejak gelombang radio yang menyebar, baik secara vertikal maupun horisontal (Gambar 2-1), dinyatakan sebagai peristiwa Spread-F.

2.2 Komunikasi Data Radio HF Moda Olivia

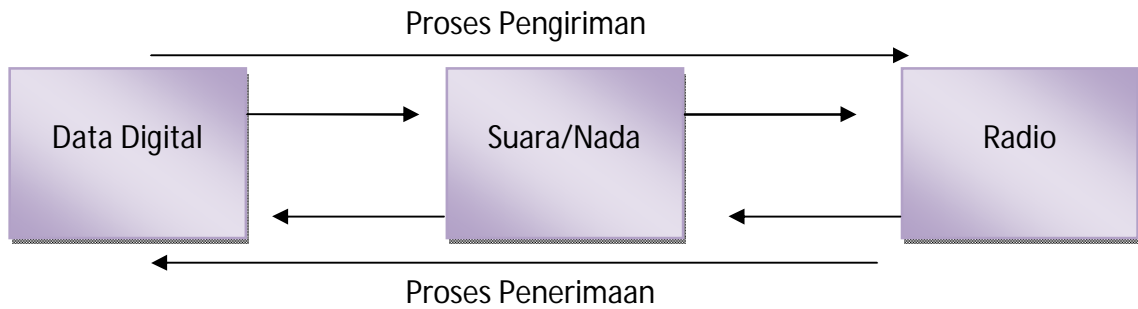
Komunikasi data menggunakan radio HF merupakan salah satu

pengembangan yang dilakukan guna mengoptimalkan perangkat radio pada *band* tersebut. Pengembangan ini dilakukan dengan cara memanfaatkan perangkat keras berupa komputer dan *interface* atau modem sederhana, serta perangkat lunak pengolah data yang dapat diperoleh secara gratis atau membayar (Nurmali et. al, 2007).

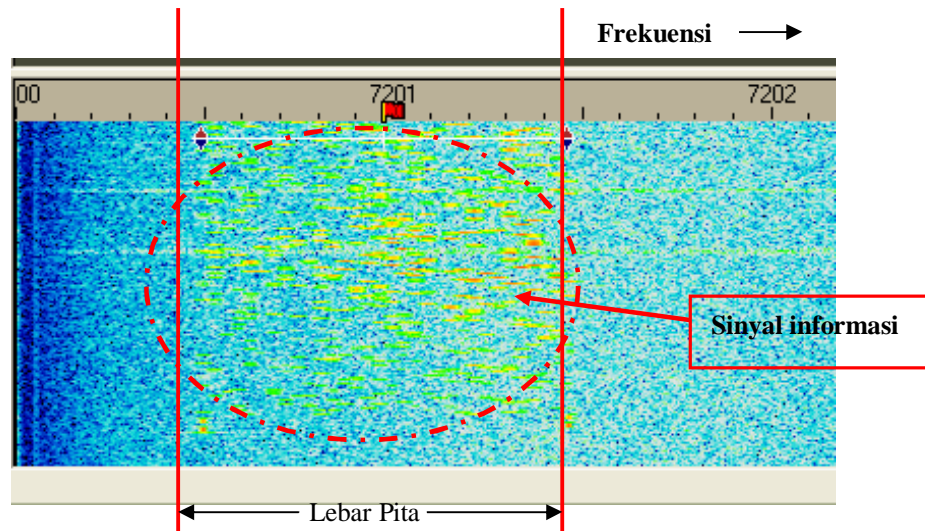
Secara sederhana konsep yang digunakan dalam komunikasi data menggunakan radio adalah mengubah data digital menjadi suara dan sebaliknya (Gambar 2-2). Perubahan ini dimaksudkan agar data yang digunakan dapat dijadikan masukan maupun keluaran dari perangkat radio. Dalam proses pengiriman (*transmit*), informasi atau data digital yang berupa teks, citra, dan arsip komputer diubah kedalam bentuk suara dan digunakan sebagai sinyal masukan pada radio. Pengubahan data digital kedalam bentuk suara, dilakukan dengan menggunakan teknik peng-kode-an (*coding/encoding*) yang dikenal sebagai moda-moda pengolahan data digital. Moda-moda ini memiliki standar dan algoritma yang telah diketahui secara umum dan digunakan secara luas oleh masyarakat pengguna radio komunikasi. Selain itu, penggunaan setiap moda dikhususkan untuk mengolah bentuk-bentuk data tertentu. Sebagai contoh, moda BPSK dan MT63 hanya dapat digunakan untuk pengolahan data berupa teks.



Gambar 2-1: Ionogram normal (a) dan kejadian Spread-F (b)



Gambar 2-2: Konsep sederhana komunikasi data menggunakan radio



Gambar 2-3: Sinyal pengolahan data oleh moda Olivia dalam spektrum frekuensi (*waterfall*)

Salah satu moda pengolahan data teks yang terbaru dan dinyatakan sebagai moda yang memiliki tingkat keandalan lebih baik dari moda sebelumnya adalah moda Olivia. Moda Olivia pertama kali dikembangkan oleh Pawel Jalocho pada akhir tahun 2003. Moda ini mampu menerima dan mengubah sinyal informasi yang diterima walaupun tingkat derau lingkungan (*noise level*) berada -10 sampai dengan -14 dB (Robinson, 2009). Moda Olivia merupakan moda yang menerapkan pengolahan data dengan cara mengubah informasi kedalam sejumlah nada pada pita frekuensi suara dengan lebar pita tertentu. Pengaturan banyaknya jumlah nada (*tone*) dan lebar pita (*bandwidth*) yang dapat digunakan, dipilih sesuai dengan keinginan pengguna. Adapun pilihan dari moda Olivia yang umumnya digunakan adalah (lebar pita/jumlah nada): 125kHz/4, 250kHz/8, 500kHz/16, 1000kHz/32, dan

2000kHz/64. Pengaturan pemilihan lebar pita dan jumlah nada yang digunakan berkaitan erat dengan kecepatan pengiriman data yang dilakukan. Tampilan hasil pengolahan dan pengiriman data menggunakan moda Olivia dalam spektrum frekuensi yang dikenal sebagai jendela *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 2-3.

3 DATA DAN METODOLOGI

Untuk mengetahui dampak Spread-F yang terjadi pada komunikasi data dengan moda Olivia, maka metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa analisis korelasi statistik sederhana dari data hasil uji komunikasi dengan peristiwa terjadinya Spread-F pada waktu yang bersamaan.

Dari data kejadian Spread-F yang diperoleh dengan menggunakan data

ionogram, dilakukan pengelompokan kejadian Spread-F dengan nilai parameter frekuensi pantul tertinggi (f_xF) yang mencapai atau lebih dari 7,1 MHz. Dari sejumlah kejadian Spread-F yang diperoleh, hasil uji komunikasi data yang dilakukan pada saat yang bersamaan, digunakan sebagai bahan analisa berdasarkan jumlah karakter yang diterima dengan benar.

Pengelompokan nilai $f_xF \geq 7,1$ MHz dilakukan berdasarkan perhitungan batas terendah nilai frekuensi pantul (f_xF) lapisan ionosfer antara Bandung-Pamengpeuk untuk frekuensi 7,2 MHz dengan menggunakan metode secant (3-1, 3-2, 3-3). Perhitungan batas terendah nilai f_xF untuk sirkit Bandung-Pamengpeuk adalah sebagai berikut:

$$f_xF \geq \frac{f_k}{\left(\frac{\sqrt{1/4 d'^2 + h'F^2}}{h'F} \right)} \quad (3-1)$$

$$f_xF \geq \frac{7,2 \text{ MHz}}{\left(\frac{\sqrt{1/4(60)^2 + (200)^2}}{200} \right)} \quad (3-2)$$

$$f_xF \geq 7,1 \text{ MHz} \quad (3-3)$$

Dengan:

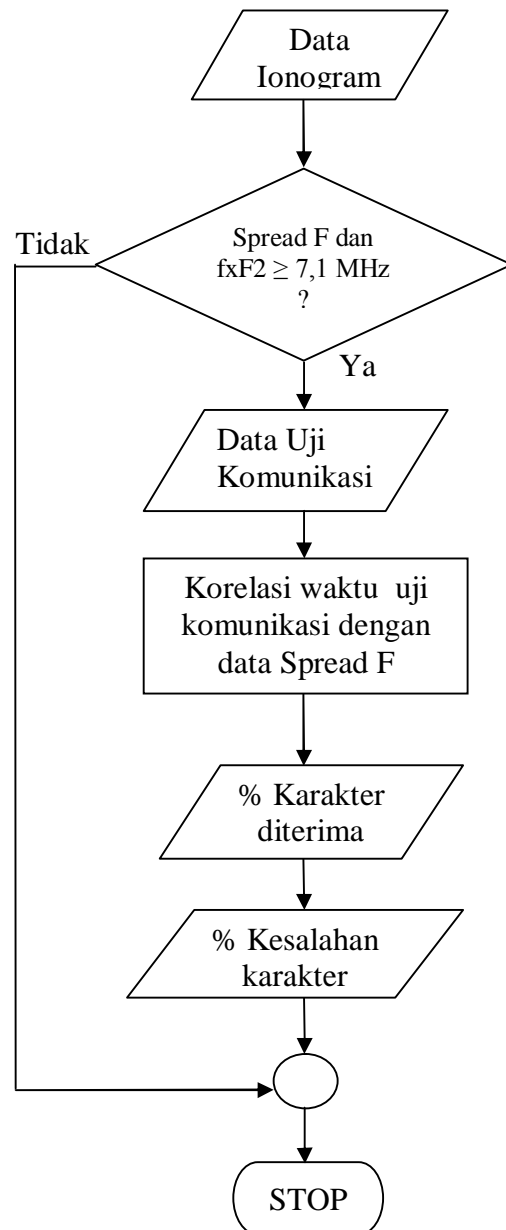
f_xF = Frekuensi pantul lapisan ionosfer

f_k = Frekuensi kerja = 7,2 MHz

d = Jarak Pamengpeuk-Bandung = 60 km

$h'F$ = Ketinggian Lapisan F ionosfer = 200 km

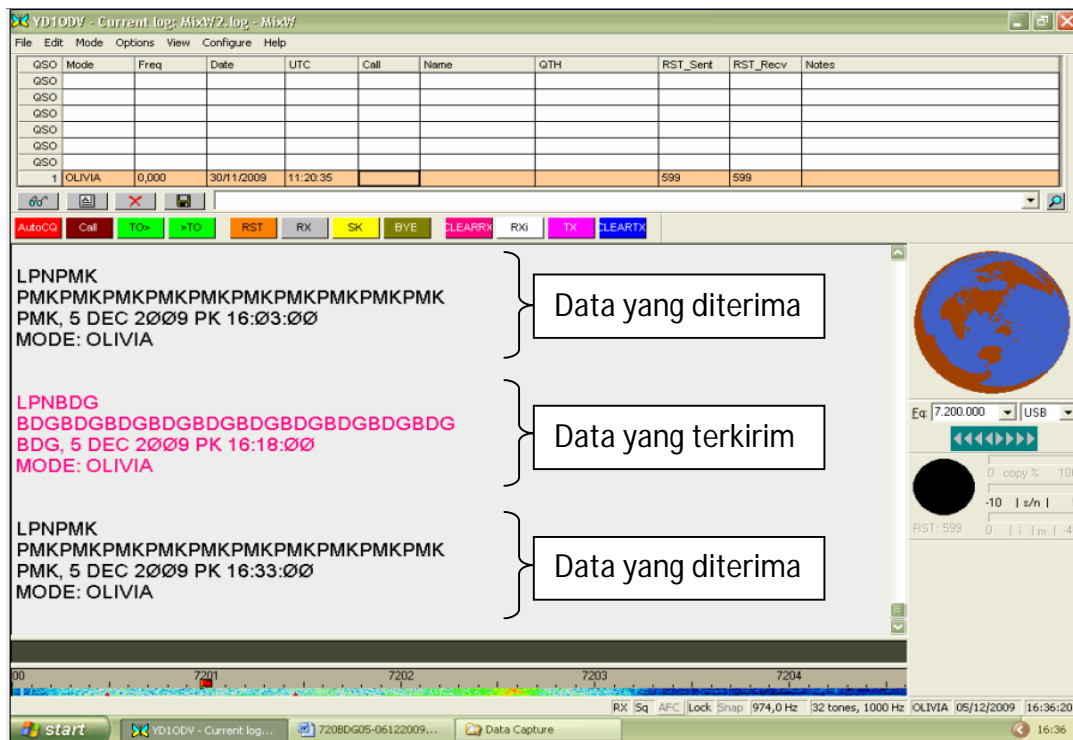
Secara rinci pelaksanaan metode ini dilakukan dengan langkah-langkah seperti yang disajikan pada diagram alur pada Gambar 3-1.



Gambar 3-1: Diagram alur langkah-langkah metode yang dilakukan

Adapun data-data yang digunakan dalam makalah ini adalah :

- Data ionogram SPD Tanjungsari (6,89°LS;170,89°BT) pada tanggal 24 November sampai dengan 10 Desember 2009.
- Data uji komunikasi radio HF moda Olivia antara Bandung (6,90°LS; 107,60°BT)-Pameungpeuk (7,12°LS;107,96°BT) pada hari yang sama, yakni tanggal 24 November 2009 sampai dengan 10 Desember 2009 dengan frekuensi kerja 7,2 MHz. Contoh isi data hasil uji komunikasi yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3-2.



Gambar 3-2: Contoh data uji komunikasi radio

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

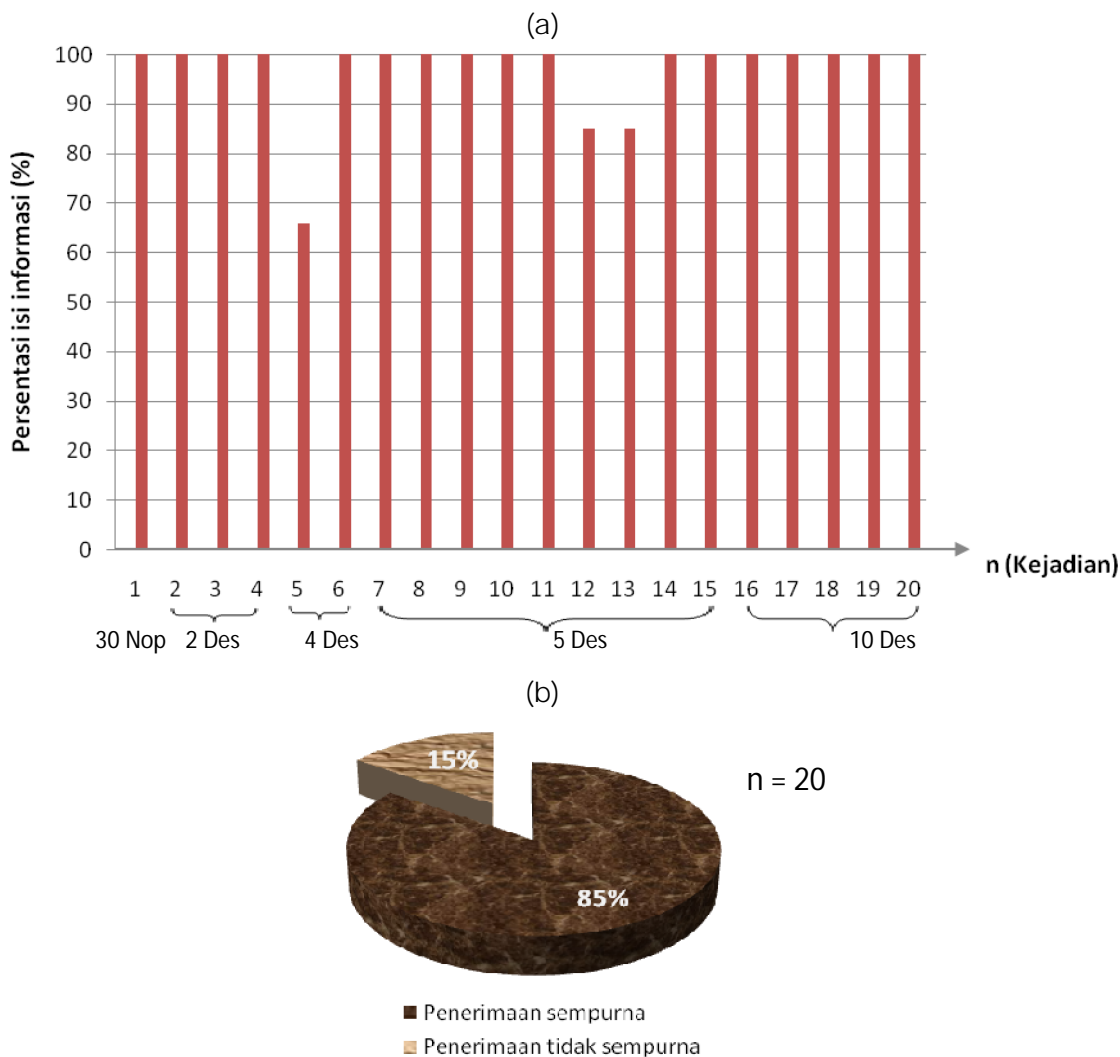
Dari hasil yang diperoleh, Gambar 4-1a menunjukkan persentase jumlah karakter komunikasi data yang diterima saat terjadi Spread-F. Antara tanggal 24 Nopember s.d 10 Desember 2009, kejadian Spread-F dengan frekuensi pantul tertinggi (fxF_2) lebih atau sama dengan 7,1 MHz mencapai 29 kejadian. Sedangkan berdasarkan hasil uji komunikasi radio yang dilakukan, dari 29 kejadian Spread-F hanya 20 peristiwa yang dapat dianalisa. Hal ini dikarenakan pada tanggal 6 Desember 2009 uji komunikasi radio tidak dapat dilaksanakan akibat faktor cuaca yang tidak mendukung.

Pada gambar 4-1b, terlihat bahwa dari 20 kejadian spread-F yang dapat dikorelasikan dengan data uji komunikasi radio, 85% data yang diterima tidak mengalami kesalahan isi informasi. Sedangkan sebanyak 15% dari komunikasi yang dilakukan menunjukkan kegagalan penerimaan isi informasi secara utuh.

Dari 15% kegagalan penerimaan data secara utuh, terjadinya Spread-F

yang ke-5, yakni pada tanggal 4 Desember 2009 pukul 21:03 WIB, menunjukkan 34% karakter isi informasi tidak diterima dengan benar. Hanya 65,8 % isi informasi yang diterima dengan benar. Sedangkan pada tanggal 5 Desember 2009, yakni terjadinya Spread-F yang ke-12 dan 13, isi katakter informasi yang diterima dengan benar mencapai 85%. 15% isi karakter lainnya tidak diterima atau salah.

Keberhasilan penerimaan isi informasi secara utuh yang mencapai 85%, menunjukkan bahwa peristiwa Spread-F tidaklah terlalu mempengaruhi komunikasi data yang dilakukan. Kendatipun diperoleh 15% penerimaan data yang salah, namun jumlah karakter yang diterima dengan benar masih berada pada rentang 65,8% – 85%. Dengan kondisi jumlah isi informasi yang diterima lebih dari 60%, selama isi informasi yang hilang merupakan beberapa huruf atau karakter dari suatu kalimat atau kata yang umum, maka isi informasi tersebut masih dapat dimengerti dan dipahami.



Gambar 4-1: (a) Persentase penerimaan isi informasi uji komunikasi, dan (b) persentase keberhasilan komunikasi saat terjadinya Spread-F dengan $f_x \geq 7\text{MHz}$ antara tanggal 24 November - 10 Desember 2009

Secara umum keberhasilan penerimaan data pada moda Olivia disebabkan karena pengiriman data digital memiliki tahapan proses yang berbeda dengan pengiriman sinyal suara. Kestabilan besarnya sinyal masukan yang lebih baik dibandingkan dengan sinyal masukan berupa suara dari mikrofon sangat mempengaruhi kestabilan amplitudo gelombang pembawa. Perubahan informasi menjadi sejumlah data yang berupa nada-nada tunggal pada spektrum frekuensi suara memberikan pengaruh terhadap keberhasilan penerimaan. Selain itu, kemampuan pengolahan data yang lebih peka dan selektif dari sinyal yang diterima juga turut menunjang keberhasilan penerimaan informasi secara utuh. Komputer masih mampu mengenal sinyal informasi kendatipun terjadi gangguan

seperti fading yang diakibatkan oleh peristiwa Spread-F.

Hilangnya 40% karakter dari isi informasi, tentu saja akan menjadi permasalahan yang mendasar apabila bagian yang hilang merupakan karakter yang penting seperti nilai nominal suatu angka dalam laporan keuangan. Namun pada prakteknya, penggunaan komunikasi data menggunakan radio secara umum merupakan komunikasi dengan isi informasi berupa suatu kalimat laporan atau keterangan dan bukanlah informasi yang berupa data keuangan. Apabila beberapa karakter huruf dari kalimat yang dikirimkan tidak diterima dengan utuh, maka isi informasi tersebut masih dapat dimengerti oleh pihak penerima (Gambar 4-2).

