

Analisis Penggunaan Very High Frequency (VHF) pita 137 MHz untuk Komunikasi Pesawat Terbang Melalui Satelit LEO = Analysis of The Use of The Very High Frequency (VHF) 137 MHz Band for Aircraft Communication via The LEO Satellite

Anak Agung Kompiyang Karmana Putra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920525710&lokasi=lokal>

Abstrak

Untuk memperluas jangkauan layanan komunikasi VHF penerbangan saat ini, maka perlu dikembangkan sistem komunikasi VHF berbasis satelit. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan dan menganalisis komunikasi suara pada AMS(R)S frekwensi VHF (117,975 - 137 MHz) menggunakan satelit LEO sesuai dengan studi yang sedang berlangsung oleh ICAO dan ITU. Perhitungan link budget dengan parameter gain antenna pesawat = -1 dBi, gain antenna satelit = 8 dBi, RF pesawat = 16 watt dan RF satelit = 85 watt, mendapatkan nilai sensitivitas minimum penerima satelit = -107 dBm dan C/Nup maksimum = 25,56 dB serta nilai sensitivitas minimum penerima pesawat = -93 dBm dan C/Ndown maksimum = 38,65 dB. Jika dihitung link budget end-to-end (loopback: pesawat-satelit-pesawat) di dapat nilai maksimum C/Ntotal = 14,92 dB dan Eb/No = 14 dB. Penelitian komunikasi suara dilakukan dengan menggunakan ilustrasi kanal AWGN nilai Eb/No dari 4 dB hingga 10 dB sehingga didapatkan unjuk kerja audio link VHF yaitu nilai PSNR dan MSE. Dari hasil penelitian didapat bahwa nilai PSNR dan MSE sangat tergantung dari nilai Eb/No link kanal AWGN. Semakin tinggi nilai Eb/No maka nilai PSNR dan MSE semakin bagus. Sementara uji Mean Opinion Score dilakukan untuk menilai unjuk kerja link berdasar uji pendengaran langsung. Dari Uji MOS di dapat bahwa unjuk kerja yang menghasilkan nilai MOS di atas 3 adalah pada nilai Eb/No 8 dB ke atas untuk data tanpa kompresi, kompresi CELP-16 kbps dan keluarga Wavelet yaitu Daubechies-12, Coiflet-5, Symlet-10 dan Biorthogonal-2.6. Sementara kompresi CELP 9,6 kbps nilai MOS lebih dari 3 didapat pada nilai Eb/No 10 dB. Kompresi CELP 4,8 kbps tidak pernah mendapatkan nilai MOS lebih dari 3 walaupun pada nilai Eb/No tertinggi 10 dB pada percobaan ini. Dari penelitian ini maka nilai Eb/No link satelit AMS(R)S VHF yang akan dibangun untuk komunikasi penerbangan harus mendapatkan nilai perhitungan link budget end-to-end komunikasi minimal sebesar 8 dB. Ini belum termasuk margin system yang biasanya ditetapkan sebesar 2 hingga 3 dB.

.....To expand the coverage range of current VHF aviation communication services, it is necessary to develop a satellite-based VHF communication system. This research aims to simulate and analyse voice communication through AMS(R)S satellite VHF frequencies (117,975 - 137 MHz) using LEO orbit, in accordance with the ongoing studies by ICAO and ITU. Link budget calculations, considering the aircraft antenna gain of -1 dBi, satellite antenna gain of 8 dBi, aircraft RF of 16 watts, and satellite RF of 85 watts, yield a minimum satellite receiver sensitivity of -107 dBm and maximum C/Nup of 25.56 dB, as well as a minimum aircraft receiver sensitivity of -93 dBm and maximum C/Ndown of 38.65 dB. Calculating the end-to-end link budget (loopback: aircraft-satellite-aircraft) results in a maximum C/Ntotal of 14.92 dB and Eb/No of 14 dB. Research of voice communication is performed by using an AWGN channel illustration with Eb/No values ranging from 4 dB to 10 dB, thus obtaining the performance indicators of VHF audio link are PSNR and MSE values. The research results show that the PSNR and MSE values are highly dependent on the Eb/No values of the AWGN channel link. Higher Eb/No values result in better PSNR and MSE

values. Mean Opinion Score (MOS) testing is conducted to evaluate the link performance based on direct listening tests. The MOS testing reveals that the performance yielding MOS scores above 3 is achieved with Eb/No values of 8 dB and above for uncompressed data, CELP-16 kbps compression and the mother wavelet compression, including Daubechies-12, Coiflet-5, Symlet-10, and Biorthogonal-2.6. Meanwhile, the CELP-9,6 kbps achieves a MOS score above 3 at an Eb/No value of 10 dB. The CELP compression at 4,8 kbps does not achieve a MOS score above 3, even at the highest Eb/No value of 10 dB in this experiment. Based on this research, the Eb/No value for the AMS(R)S VHF satellite link to be established for aviation communication should achieve a minimum end-to-end link budget calculation of 8 dB. This does not yet include the system margin typically set at 2 to 3 dB