

Target : Mampu memahami dan menjelaskan modulasi/ demodulasi digital, karakteristik dan kinerjanya

Tujuan : Mahasiswa mampu Menjelaskan konsep modulasi level tinggi, kelebihan dan kekurangannya; Mampu menghitung probabilitas error modulasi level tinggi dalam lingkungan AWGN

1. Buat resume mengenai materi berikut ini :
 - a. Modulasi level tinggi
 - b. M-PSK : diagram konstelasi, modulator, demodulator, probabilitas error
 - c. QAM : diagram konstelasi, modulator, demodulator, probabilitas error
 - d. M-ASK : diagram konstelasi, modulator, demodulator, Probabilitas error
 - e. M-FSK : diagram konstelasi, modulator, demodulator, Probabilitas error, ortogonal FSK
2. Diketahui persamaan umum sinyal hasil modulasi Phase Shift Keying (PSK) sebagai berikut:

$$s_i(t) = \sqrt{\frac{2E_s}{T_s}} \cos\left(2\pi f_c t + i \frac{2\pi}{M}\right)$$

Jika dalam suatu pengiriman data digunakan jenis modulasi QPSK dengan periode simbol $T_s = 0,001 \text{ s}$ dan amplitudo 2 Volt , tentukan:

- a. besarnya orde modulasi (M)
- b. persamaan seluruh simbol yang mungkin dihasilkan dari proses modulasi dan gambarkan diagram konstelasinya
- c. periode bit (T_b), bit rate (R_b), symbol rate (R_s)
- d. energi simbol (E_s) dan energi bit (E_b)

dan jika dalam pengiriman tersebut sinyal terkena noise AWGN dengan rapat daya $N_o = 2 \times 10^{-4} \text{ Watt/Hz}$, tentukan besarnya probabilitas error (P_e)!

Persamaan probabilitas error pada QPSK:

$$P_e = 2Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_o}}\right) \left[1 - \frac{1}{2}Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_o}}\right)\right]$$