MODUL 6

BINARY PHASE SHIFT KEYING (BPSK)

6.1 Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat :

1. Memahami konsep dari modulasi digital *Binary Phase Shift Keying* (BPSK)
2. Mengamati dan memahami proses modulasi dan demodulasi *Binary Phase Shift Keying* (BPSK)
3. Melakukan simulasi sinyal termodulasi dan demodulasi sinyal dari *Binary Phase Shift Keying* (BPSK)

6.2 Alat & Bahan

Alat & Bahan yang digunakan adalah :

1. Kit BPSK *(Scientech 2807 Board)*
2. *Power Supply.*
3. *Oscilloscope.*
4. Kabel Probe.
5. Laptop

6.3 Dasar Teori

6.3.1 Phase Shift Keying (PSK)

Phase Shift Keying (PSK) adalah salah satu system modulasi digital yang mempunyai frekuensi dan amplitude yang sama tetapi memiliki sudut fase yang berbeda. Pada modulasi fasa ini memiliki variasi PSK yang berbeda tergantung pada fase yang memodulasinya, yaitu BPSK, QPSK, 8 PSK, 16 PSK.

6.3.2 Binary Phase Shift Keying (BPSK)

Binary Phase Shift Keying atau BPSK adalah salah satu teknik modulasi sinyal dengan konversi sinyal digital “0” atau “1” menjadi suatu *symbol* berupa sinyal kontinyu yang mempunyai dua fase yang berbeda. Untuk bit “1” mempunyai pergeseran fase 0° dan untuk bit “0” mempunyai pergeseran fase 180°.

6.3.3 Modulasi Phase Shift Keying (M-PSK)

M-Phase Shift Keying (M-PSK) merupakan salah satu bentuk modulasi dengan cara mengubah *phasa* dari frekuensi pembawa sesuai dengan informasi yang berupa data biner. Tipe modulasi PSK ditentukan oleh nilai M, dimana $M = 2^n$; n = 1, 2, 3, 4, dst. Jika :

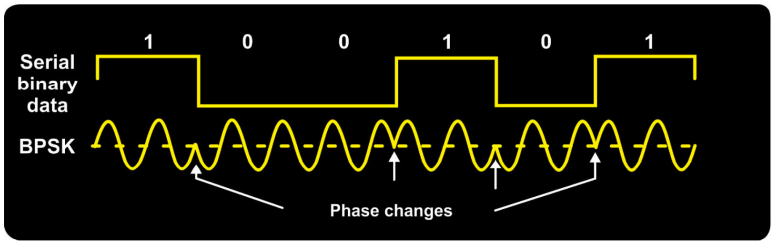
n = 1, maka tipe modulasi BPSK (Binary Phase Shift Keying)

n = 2, maka tipe modulasi QPSK (Quadrature Shift Keying)

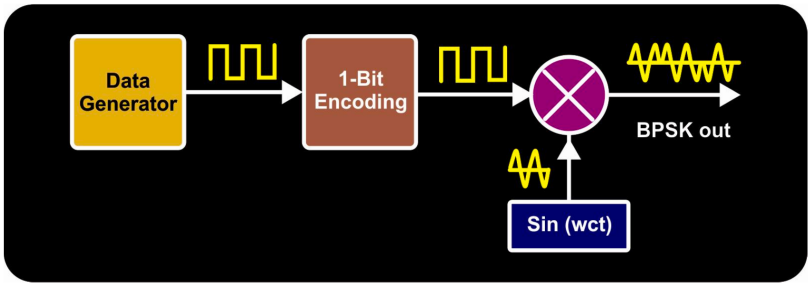
n = 3, maka tipe modulasi 8 PSK

n = 4, maka tipe modulasi 16 PSK, dst

Jadi pada modulasi BPSK, informasi yang dibawa akan mengubah fase sinyal pembawa. Proses pembentukan sinyal BPSK dapat dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 6 1 Proses Modulasi BPSK



Gambar 6 2 Blok Diagram Modulasi BPSK

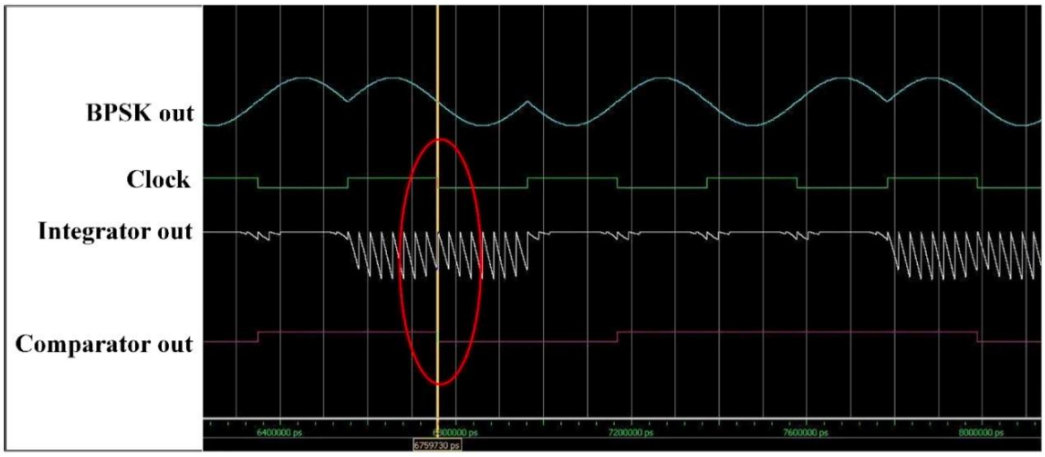
BPSK (juga biasa disebut PRK, *Phase Reversal Keying*, atau 2PSK) merupakan bentuk paling sederhana dari *phase shift keying* (PSK). BPSK menggunakan dua *phase* dimana dipisahkan sebesar 180° sehingga disebut 2-PSK. Modulasi ini adalah modulasi yang paling tangguh dari semua varian PSK ketika menghadapi *noise* atau distorsi level tinggi yang menyebabkan demodulator menghasilkan keputusan yang salah. BPSK hanya dapat memodulasi 1 bit/symbol dan sangat tidak cocok untuk aplikasi dengan data *rate* yang tinggi ketika *bandwidth* dibatasi.

Modulasi BPSK lebih sering dipakai pada transmisi digital dibandingkan dengan jenis modulasi lain karena BPSK memiliki kelebihan-kelebihan sebagai berikut :

a. Performansi interferensi lebih baik.
b. Jumlah level yang dikodekan lebih banyak.
c. Sangat kokoh, sering digunakan secara ekstensif pada komunikasi digital.

6.3.4 Demodulasi Binary Phase Shift Keying (BPSK)

Berikut ini merupakan proses demodulasi pada BPSK :



Gambar 6 3 Proses Demodulasi BPSK

Pada gambar diatas, menunjukkan proses demodulasi BPSK (Binary Phase Shift Keying) dengan memanfaatkan sinyal keluaran dari beberapa komponen, yaitu:

1. **BPSK Out** : Sinyal BPSK yang merupakan sinyal termodulasi yang akan didemodulasi untuk mendapatkan kembali data asli.
2. **Clock** : Sinyal jam yang berfungsi sebagai acuan waktu dalam proses demodulasi. Sinyal ini memiliki transisi yang berulang, yang digunakan untuk sinkronisasi dalam pengambilan data sampel.
3. **Integrator Out** : Sinyal keluaran dari integrator, yang merupakan bagian dari rangkaian demodulasi BPSK. Integrator bertugas mengakumulasi nilai sinyal BPSK selama periode tertentu, menghasilkan nilai sinyal yang lebih halus dan mudah dianalisis. Ketika sinyal BPSK berubah polaritasnya, keluaran integrator juga akan berubah secara bertahap sesuai perubahan tersebut.
4. **Comparator Out** : Keluaran dari komparator, yang merupakan hasil dari perbandingan antara nilai keluaran integrator dan nilai referensi pada jam sinyal transisi.

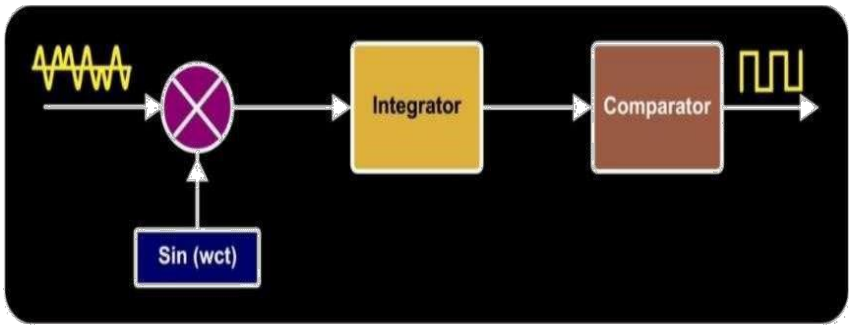
Pada proses demodulasi BPSK ini, komparator bekerja dengan cara sebagai berikut:

- Komparator menyatukan keluaran integrator pada setiap tepi jatuh (falling edge) dari sinyal clock.
- Saat clock hampir jatuh, komparator memeriksa apakah nilai keluaran integrator sesuai dengan nilai yang diharapkan. Jika keluaran integrator sesuai dengan kondisi yang

diinginkan (misalnya, di atas atau di bawah nilai referensi tertentu), komparator akan memberikan keluaran logika '1' atau logika '0'.

- Pada gambar, lingkaran merah dan garis vertikal kuning menunjukkan momen ketika komparator membandingkan nilai keluaran integrator terhadap nilai referensi tersebut.

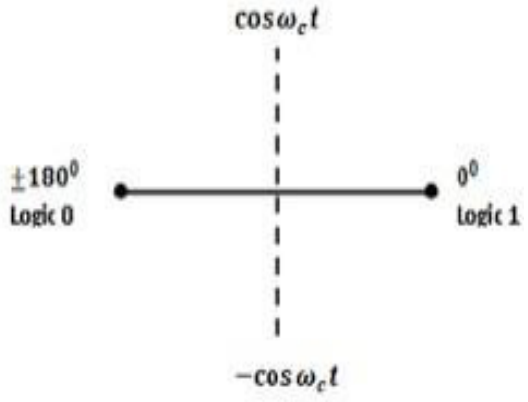
Secara keseluruhan, proses ini memungkinkan demodulasi sinyal BPSK dengan mengubah perubahan fase pada sinyal BPSK menjadi data digital (logika '1' atau '0'), yang kemudian dapat diproses lebih lanjut.



Gambar 6 4 Blok Diagram Demodulasi BPSK

6.3.5 Diagram Konstelasi Binary Phase Shift Keying (BPSK)

Pada diagram konstelasi dari BPSK terdapat dua titik dimana untuk satu titik mewakili satu bit data yaitu (0) dan (1). Untuk bit (0) mempunyai sudut *phase* 180° sedangkan bit (1) mempunyai sudut phase 0°. Untuk mengetahui perubahan *phase* yang terjadi pada sistem modulasi digital BPSK diagram konstelasi dibawah ini.



Gambar 6 5 Diagram Konstelasi