



Telekomunikasi Dasar

Pert. 11 : Modulasi

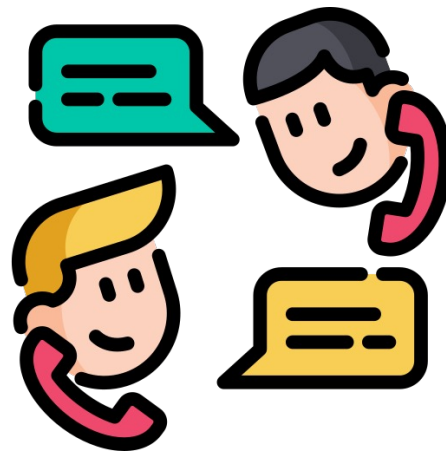
Aqil Aqthobirrobbany, S.T., M. Eng.

Pendahuluan



Komunikasi merupakan proses mengirimkan informasi dari satu pihak ke pihak lain melalui media (*wired or wireless*).

Informasi tersebut dapat berupa:



Sinyal Suara



Surel



Sinyal TV

Pendahuluan



Spektrum suara yang dapat didengar manusia = 20 Hz - 20 kHz

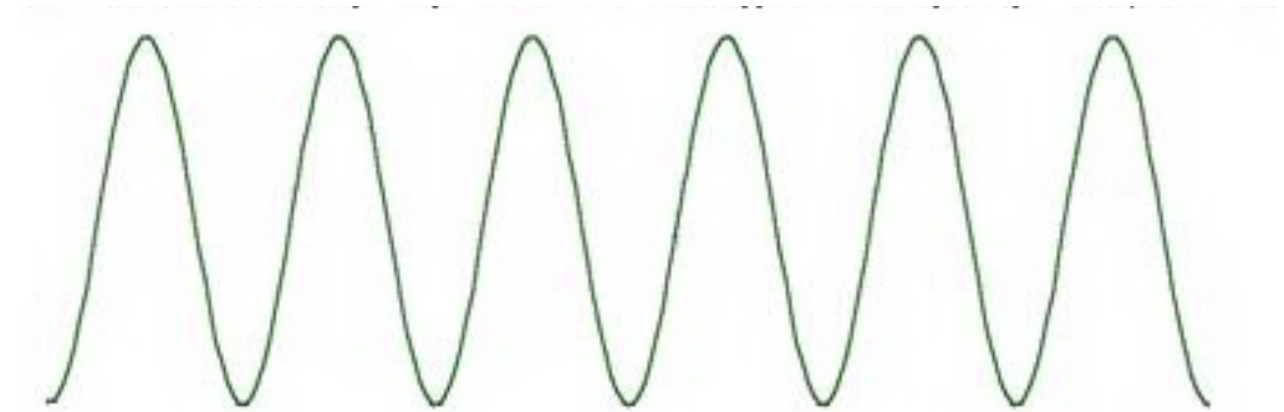
Sinyal suara = ± 3 kHz



Baseband Signal

Kondisi:

Baseband signal tidak bisa ditransmisikan secara langsung ke lokasi yang terpaut jarak yang jauh.



Carrier Signal

Solusi:

Baseband signal tersebut akan diubah menjadi High-frequency periodic signal.

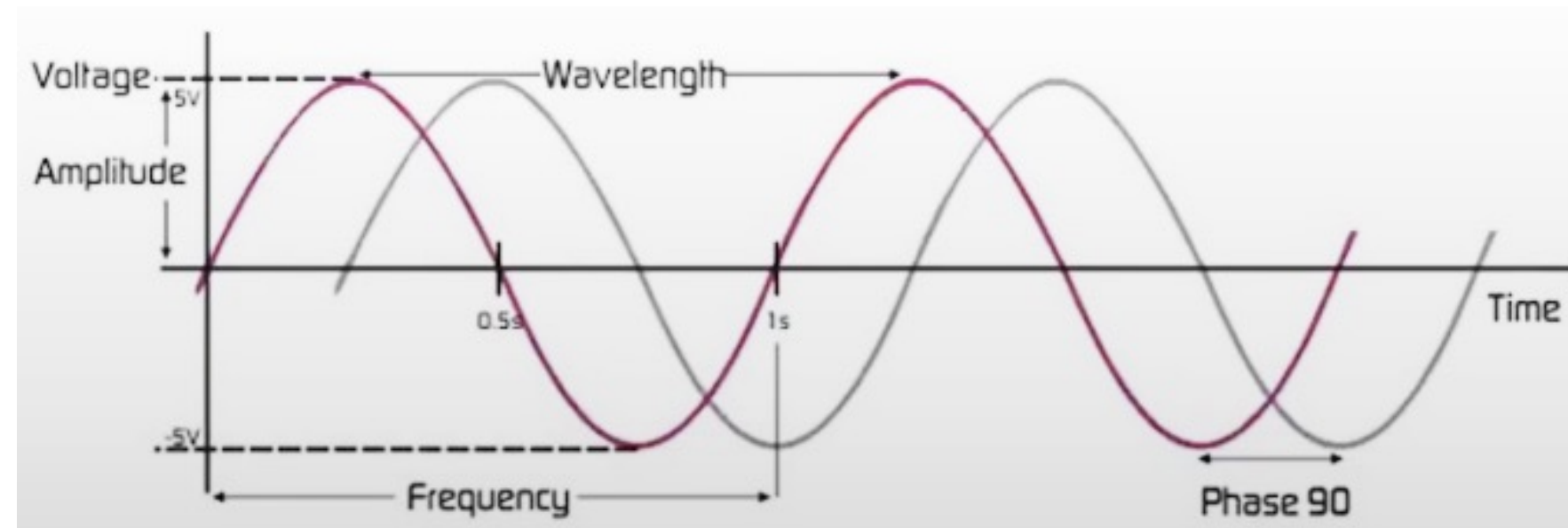
Sehingga High-frequency periodic signal tersebut kemudian disebut dengan **Carrier Signal**

Tapi bagaimana merubah baseband signal menjadi carrier signal ?

Pendahuluan



Terdapat 3 parameter penting pada suatu gelombang sinus, yaitu Amplitudo, Frekuensi, dan Phasa.



Parameter tersebut dapat dimodifikasi sesuai dengan sinyal informasinya (Baseband signal) sehingga membentuk sinyal yang termodulasi

Definisi



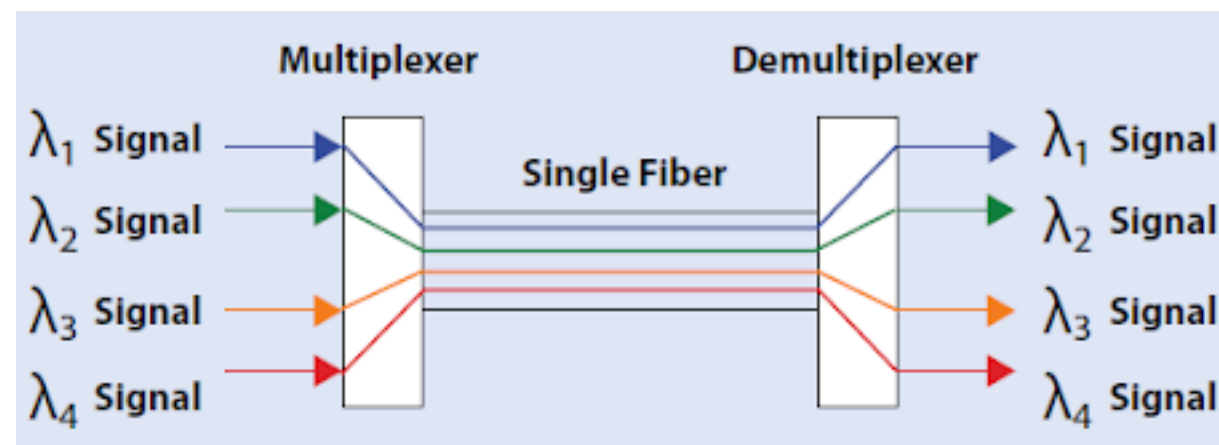
Sehingga, Modulasi merupakan proses perubahan suatu gelombang periodik menjadi suatu sinyal yang mampu membawa suatu informasi. Rangkaian yang melakukan proses modulasi disebut **Modulator**.

Manfaat Modulasi:

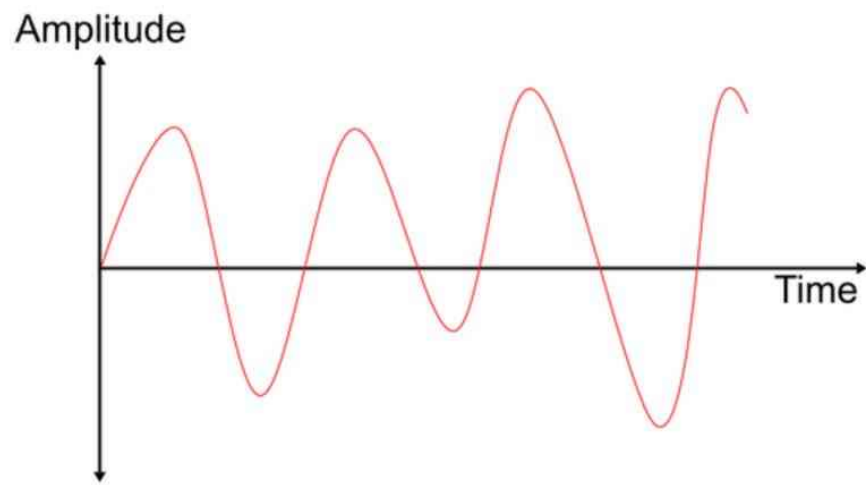
- **Mengurangi ukuran antena**

Modulasi merupakan proses untuk meningkatkan frekuensi sinyal informasi menjadi lebih tinggi, sedangkan ukuran antena berbanding terbalik dengan frekuensi

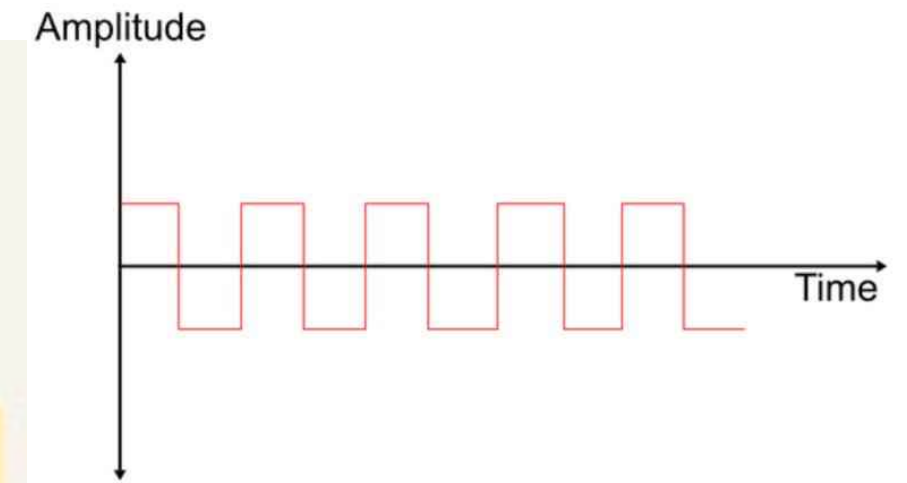
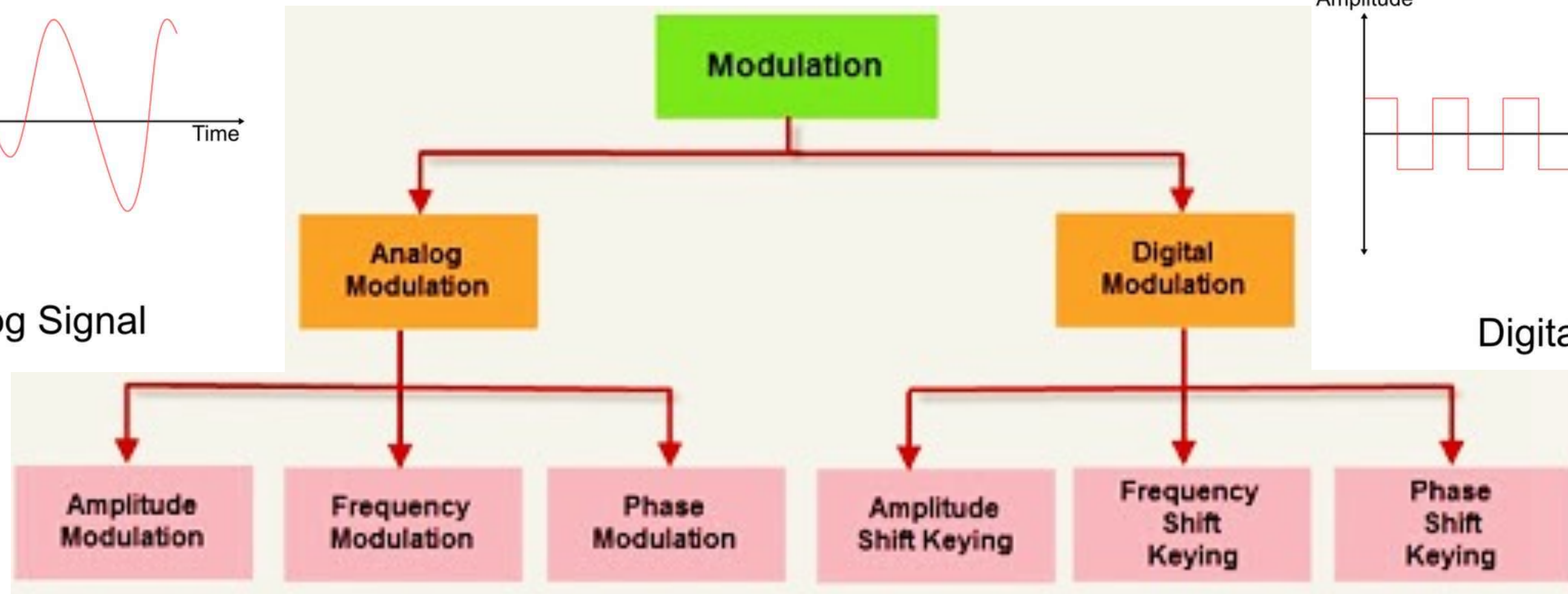
- **Mengurangi interferensi**



- **Mendukung proses multiplexing (simultaneously)**



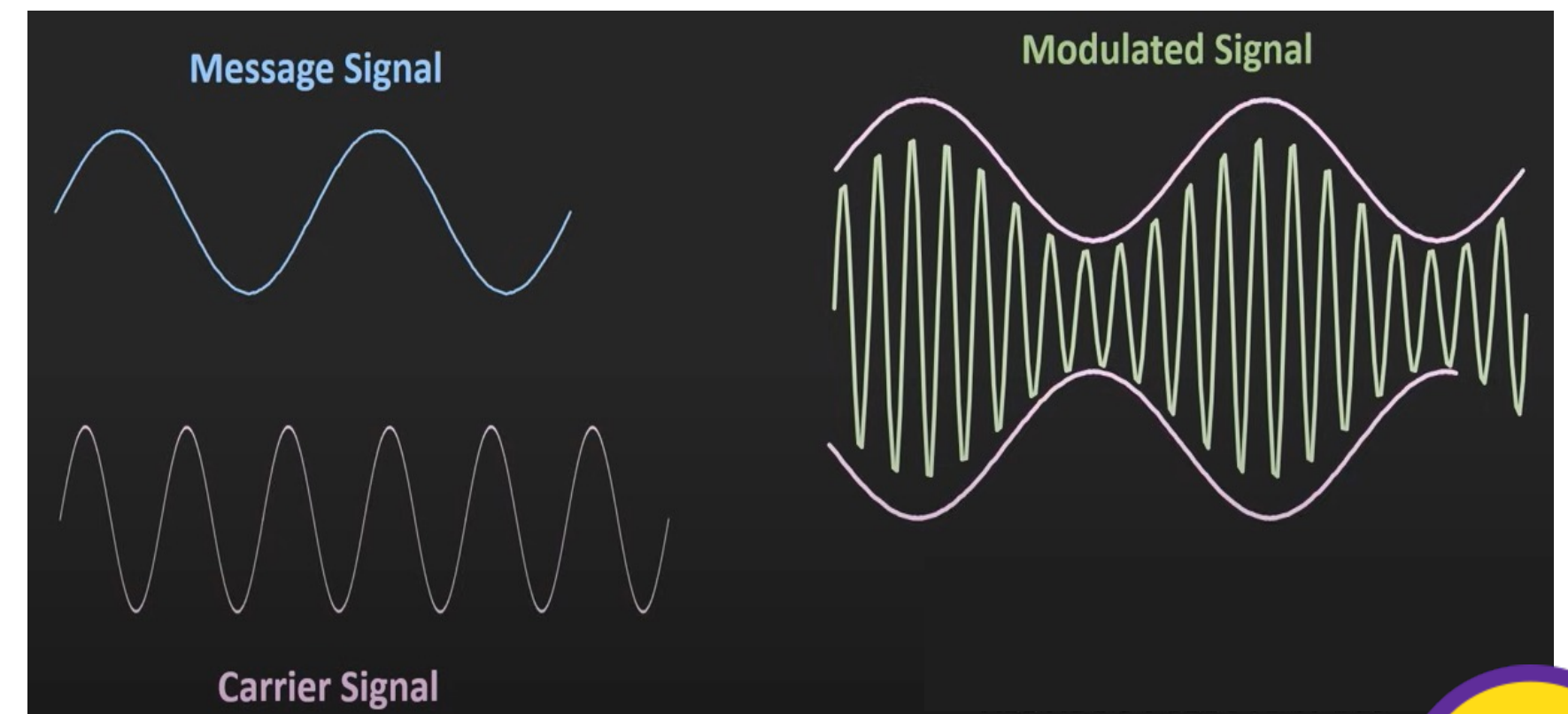
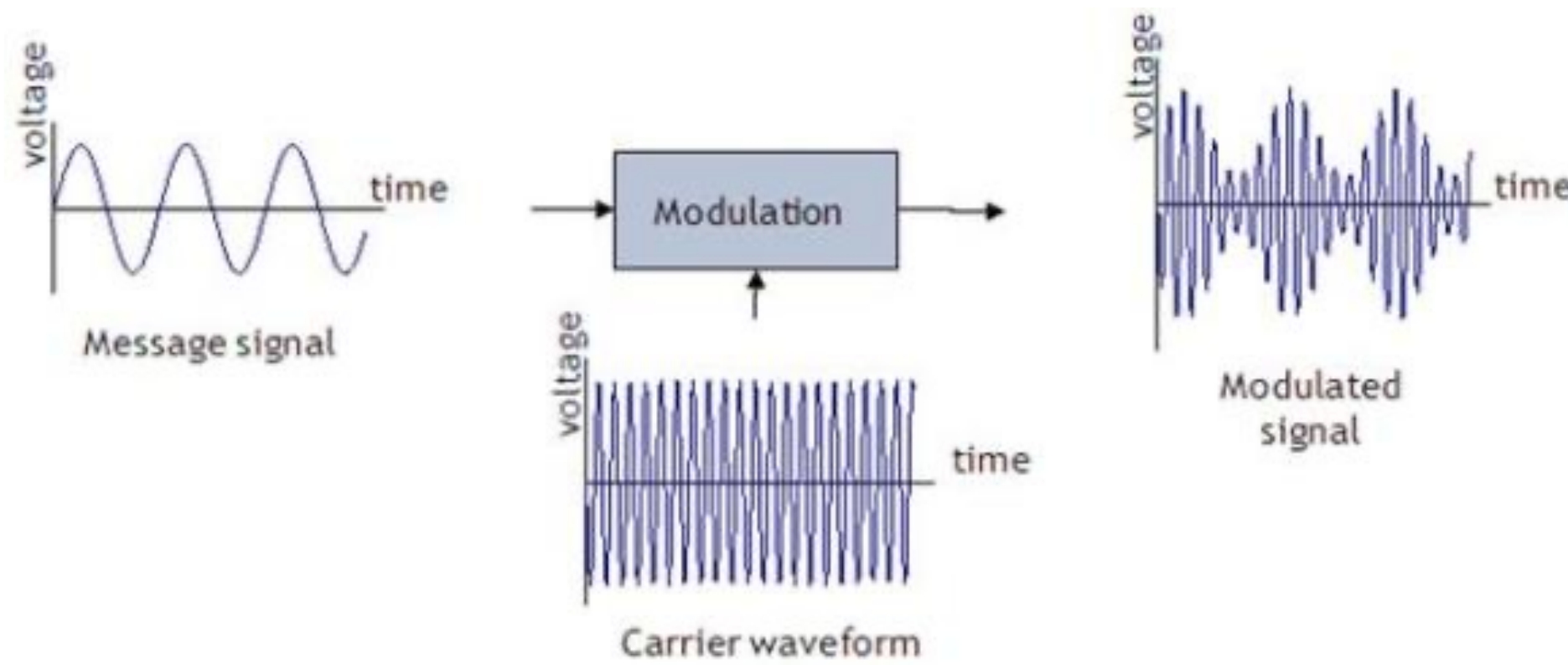
Analog Signal



Digital Signal

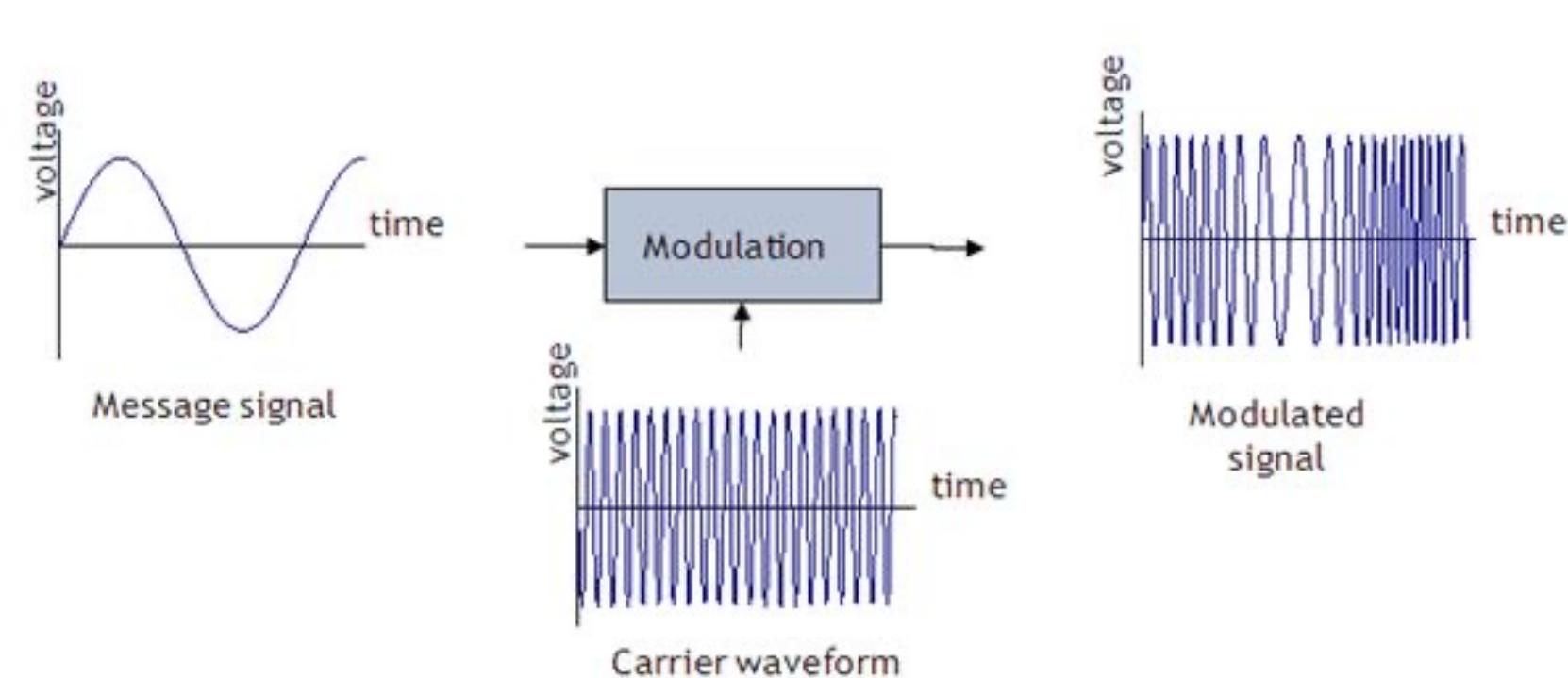
Analog: Amplitude Modulation (AM)

Amplitude Modulation (AM) adalah salah satu teknik modulasi di mana sinyal informasi yang memiliki frekuensi rendah dimodulasikan ke gelombang pembawa dengan frekuensi tinggi. Proses modulasi ini dilakukan dengan **mengubah amplitudo** gelombang pembawa, **tanpa mengubah frekuensi** gelombang tersebut.



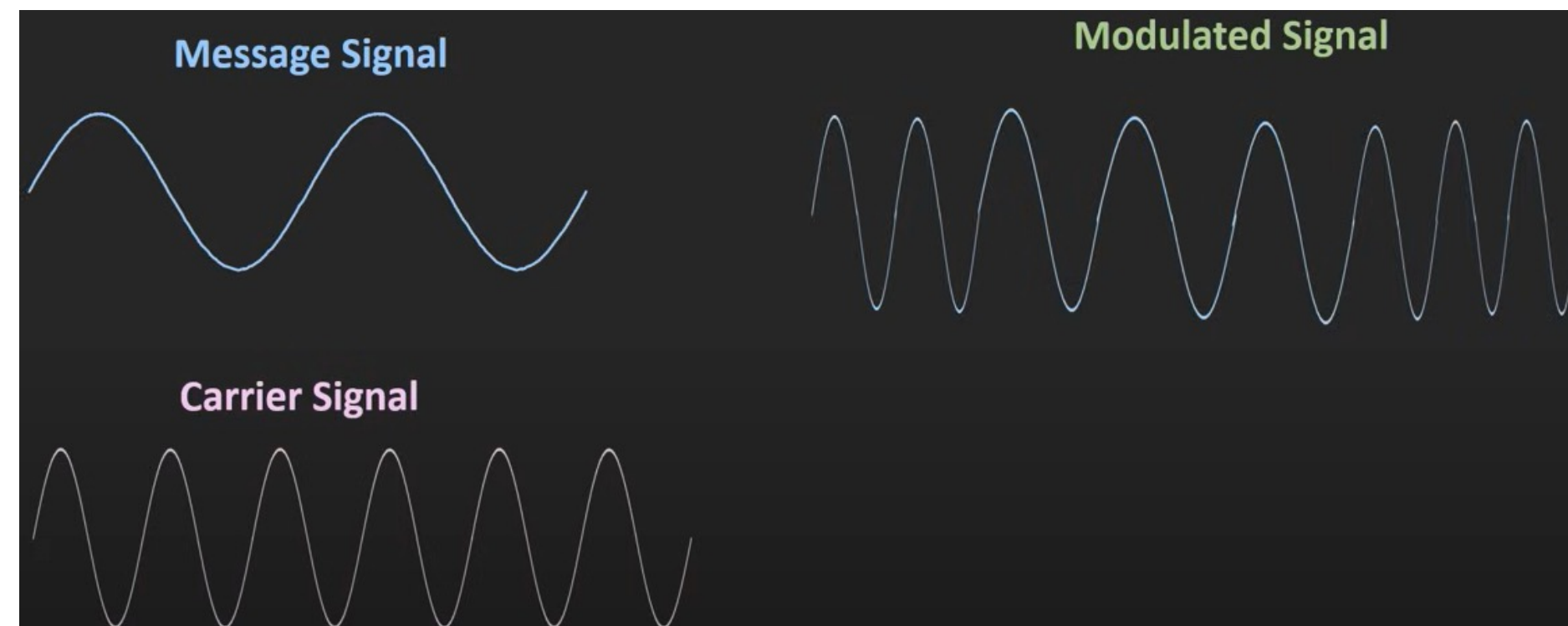
Analog: Frequency Modulation (FM)

Frequency Modulation (FM) adalah teknik pengiriman informasi di mana sinyal informasi dengan **frekuensi rendah dimodulasikan** pada frekuensi gelombang pembawa yang memiliki **frekuensi tinggi**. Dalam proses modulasi frekuensi ini, sinyal informasi akan mengubah frekuensi gelombang pembawa, sementara **amplitudo gelombang pembawa tetap** konstan selama proses berlangsung.



Analog: Phasa Modulation (PM)

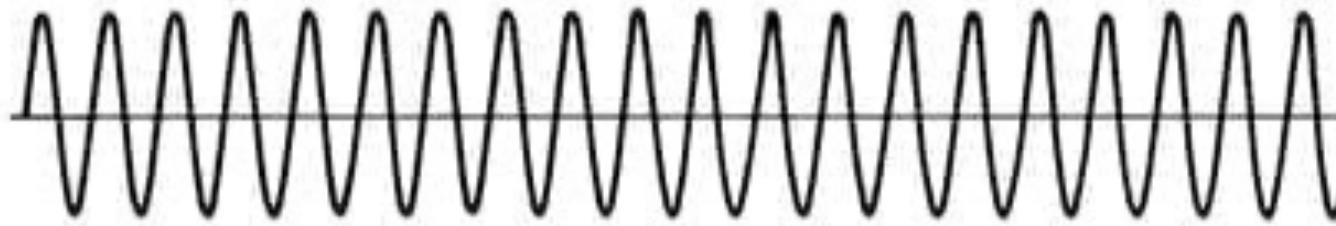
Phase Modulation (PM) merupakan suatu teknik modulasi yang merepresentasikan informasi sebagai variasi fasa (phase) dari sinyal pembawanya. Pada Modulasi Fasa ini, sinyal informasi **mengubah fasa gelombang** pembawanya sedangkan **Amplitudo gelombang pembawanya tetap** (tidak berubah). Teknik modulasi Fasa ini jarang digunakan karena memerlukan perangkat penerima yang lebih kompleks.



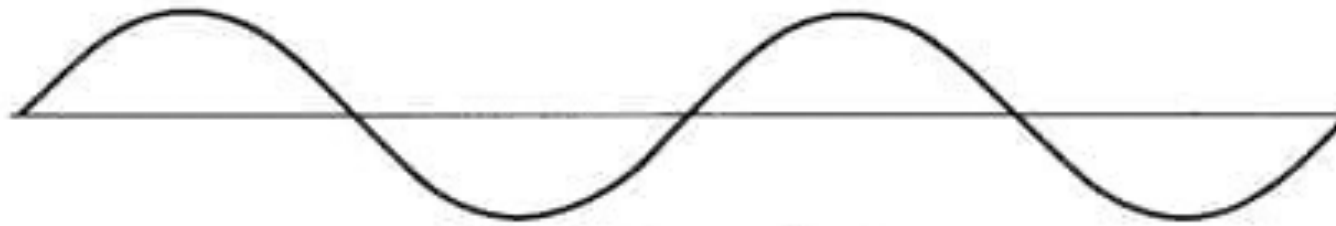
MODULASI ANALOG



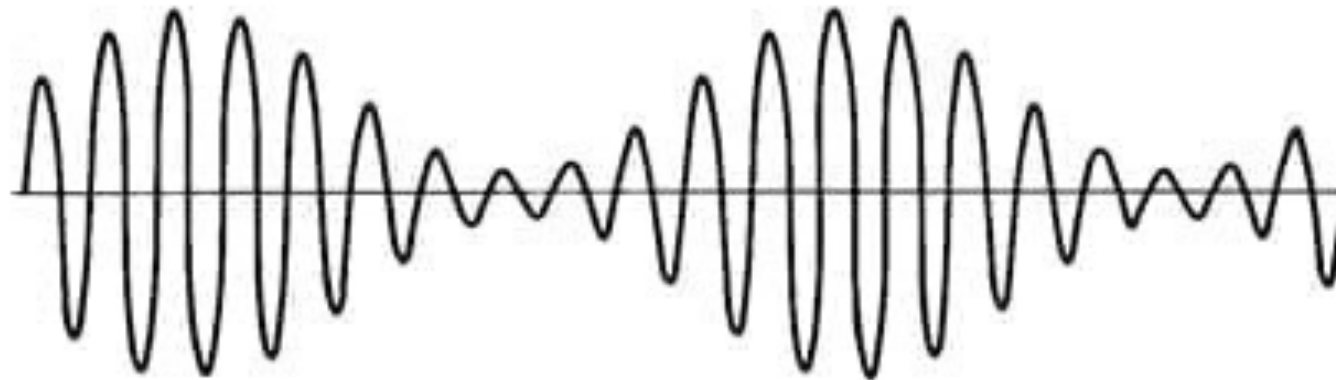
Gelombang Pembawa
(Carrier)



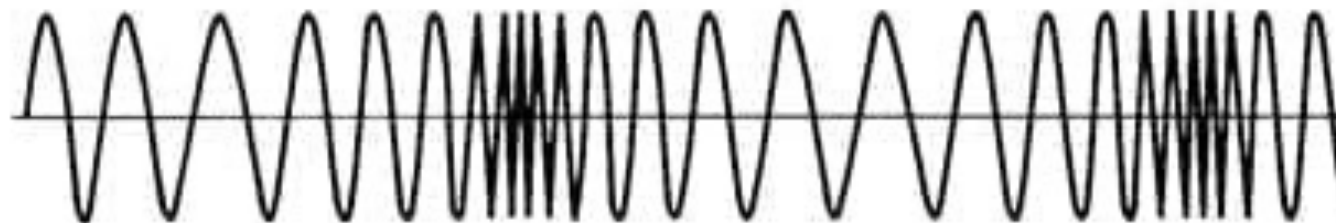
Sinyal Informasi Analog



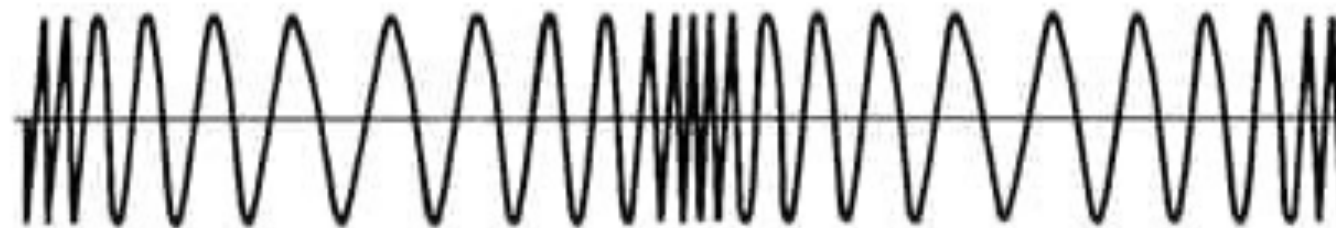
Amplitude Modulation
(AM)



Frequency Modulation
(FM)

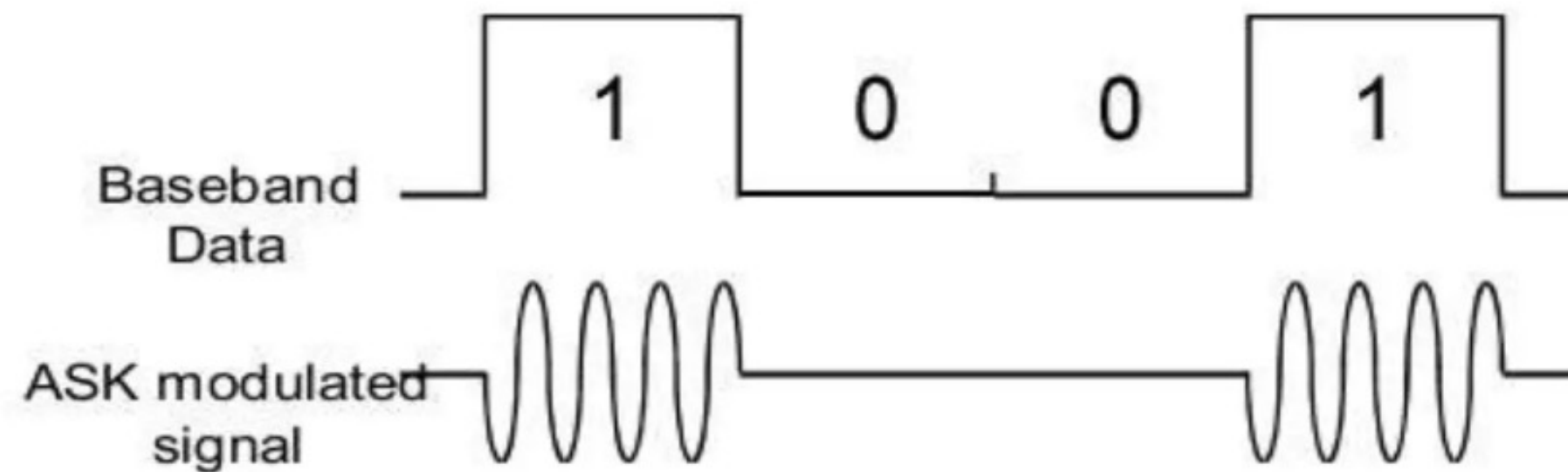


Phase Modulation
(PM)



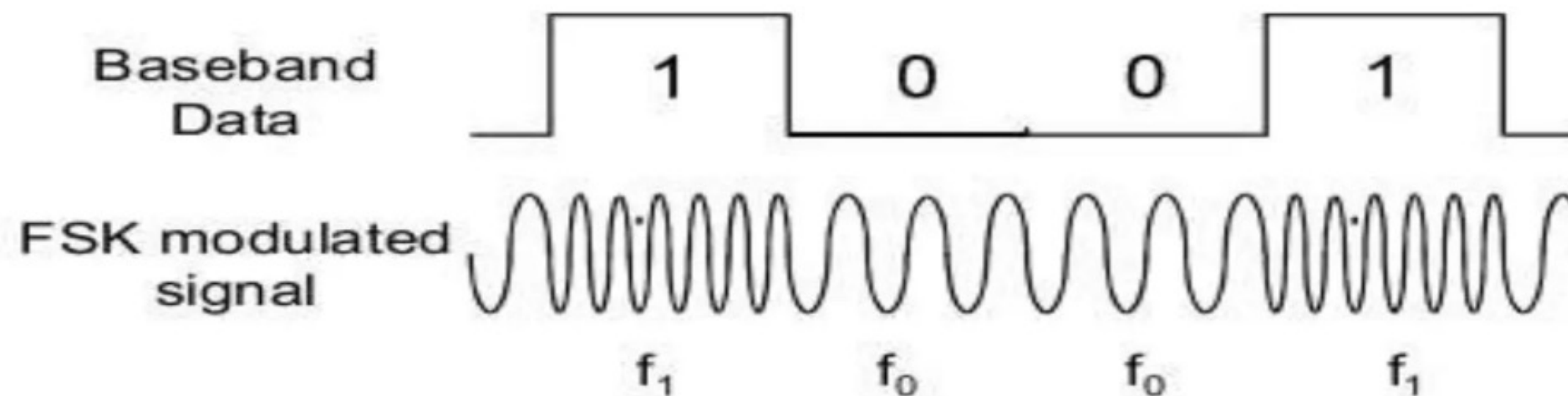
Digital: Amplitudo Shift Key (ASK)

Amplitudo Shift Keying (ASK) adalah salah satu bentuk modulasi yang gelombang pembawanya dimodulasi berdasarkan Amplitudo sinyal informasi digitalnya. Dalam sistem modulasi ASK, simbol **biner 1** direpresentasikan dengan suatu **ketinggian Amplitudo** tertentu pada gelombang pembawanya. **Jika sinyalnya berupa 1, maka sinyal pembawa tersebut akan dikirimkan. Jika tidak, maka sinyal 0 yang akan dikirimkan.** Dengan kata lain, munculnya frekuensi gelombang pembawa tergantung pada ada atau tidaknya sinyal digital.



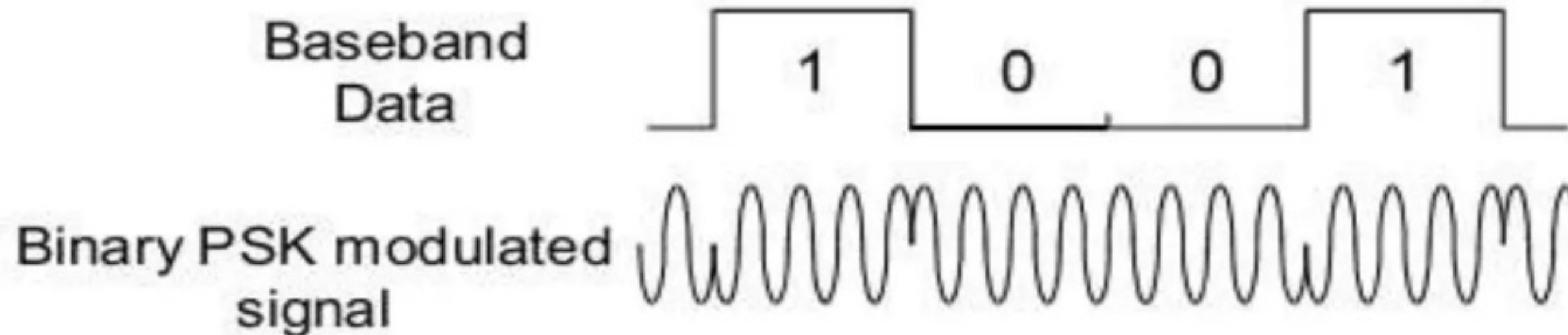
Digital: Frequency Shift Key (FSK)

Frequency Shift Keying (FSK) adalah bentuk modulasi digital yang gelombang pembawanya dimodulasi berdasarkan **pergeseran Frekuensi**. Dalam sistem modulasi FSK, simbol 1 dan 0 ditransmisikan secara berbeda antara satu sama lain dalam satu atau dua buah sinyal sinusoidal yang berbeda besar frekuensinya.

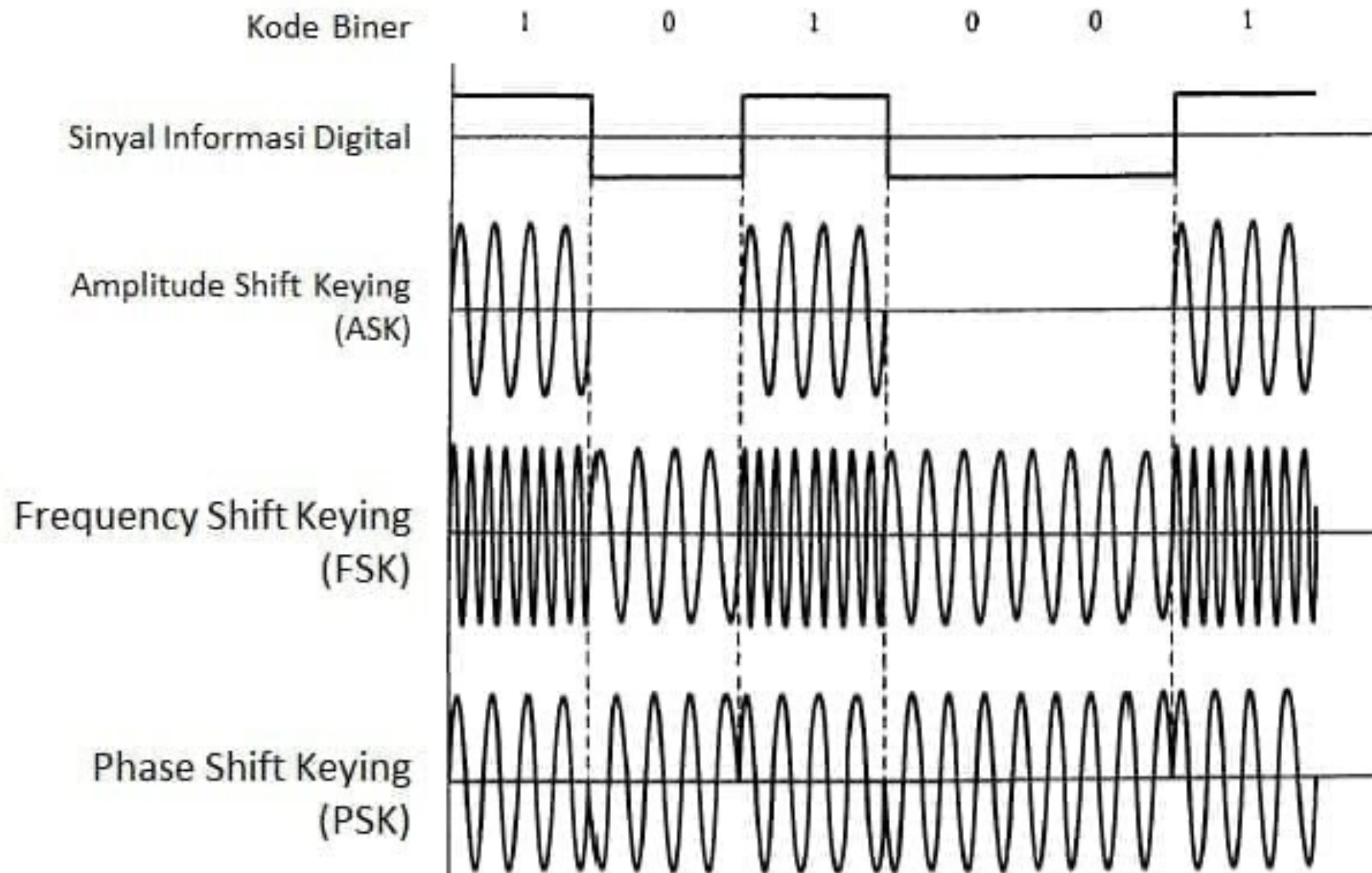


Digital: Phase Shift Key (PSK)

Phase Shift Keying (PSK) merupakan bentuk modulasi yang proses pemodulasian menggunakan cara **penggeseran Fasa(Phase)**. Pada sistem modulasi Phase Shift Keying (PSK), sinyal gelombang pembawa sinusoidal dengan amplitudo dan frekuensi yang dapat digunakan untuk menyatakan sinyal biner “1” dan “0”, **tetapi untuk sinyal “0” fasa gelombang pembawa tersebut digeser 180°**.



MODULASI DIGITAL



[END]