



# MODULASI

**Kelompok 2**

**1. Laras Dian Selasi\_2024710250016**

**2. Reno Chandra Setyawan\_2024710250008**

**09 Januari 2026**

**DOSEN PENGAMPU : AQIL AQTHOBIRROBBANY, S. T., M. ENG**



# Pendahuluan

## Tujuan

Memberikan pemahaman mengenai konsep modulasi dalam sistem telekomunikasi serta perannya dalam proses pengiriman informasi.

## Ikhtisar Topik

- pengertian dan prinsip dasar modulasi
- jenis-jenis modulasi analog dan digital
- contoh penerapan
- kelebihan dan kekurangan perkembangan modulasi pada sistem komunikasi modern.

## Relevansi

Modulasi merupakan proses fundamental yang digunakan pada berbagai teknologi komunikasi, seperti radio, televisi, jaringan seluler, WiFi, dan komunikasi satelit.



# Definisi dan Konsep Dasar

## ✦ Definisi Modulasi

Modulasi adalah proses pengubahan parameter sinyal pembawa oleh sinyal informasi agar informasi dapat ditransmisikan secara efisien melalui media komunikasi.

## ✦ Istilah Kunci

- Sinyal Informasi: sinyal yang membawa pesan atau data.
- Sinyal Pembawa (Carrier): sinyal berfrekuensi tinggi yang digunakan untuk membawa informasi.
- Sinyal Termodulasi: sinyal hasil proses modulasi.

## ✦ Parameter yang Dimodifikasi

- Amplitudo ( $A$ ) → tinggi gelombang
- Frekuensi ( $f$ ) → seberapa rapat gelombang
- Fase ( $\varphi$ ) → posisi gelombang





# Prinsip dasar

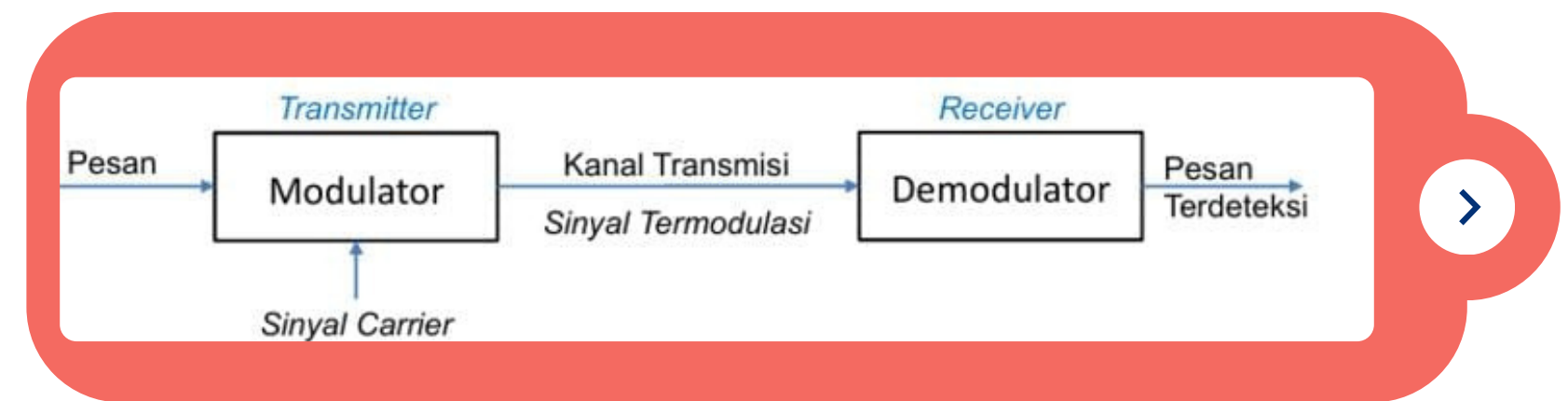
Modulasi dilakukan dengan menumpangkan sinyal informasi ke sinyal pembawa melalui perubahan salah satu parameter sinyal pembawa, yaitu amplitudo, frekuensi, atau fase.



## Remember!

Pada sisi pengirim, sinyal informasi diproses oleh modulator untuk menghasilkan sinyal termodulasi yang kemudian dikirim melalui media transmisi.

Pada sisi penerima, sinyal termodulasi diproses oleh demodulator untuk mengekstraksi kembali sinyal informasi asli.





# Jenis-Jenis Modulasi

1

## Modulasi Analog

Modulasi analog adalah teknik modulasi di mana sinyal informasi berbentuk analog digunakan untuk memodifikasi parameter sinyal pembawa yang bersifat kontinu.

### 1.1 Amplitude Modulation (AM)

Sangat rentan terhadap noise  
Cocok untuk siaran jarak jauh (radio AM)

### 1.2 Frequency Modulation (FM)

Kualitas suara jauh lebih baik daripada AM  
Diterapkan pada Radio FM (siaran audio), Radio komunikasi, Audio pada sistem televisi analog

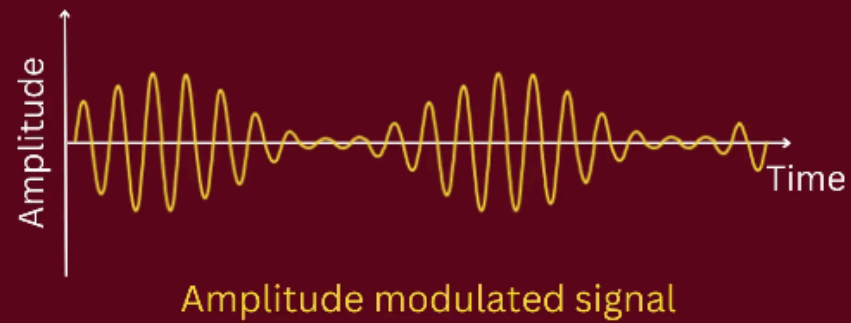
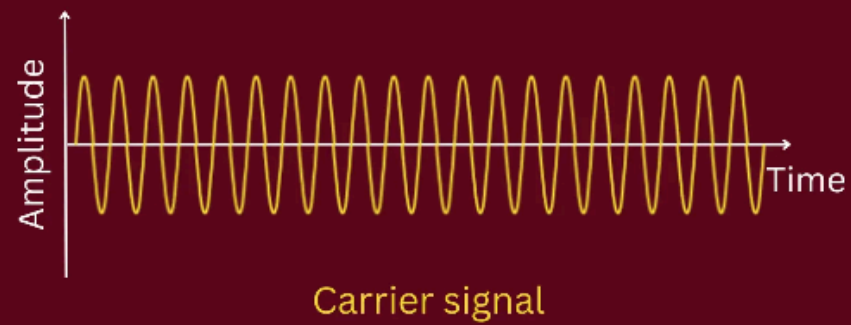
### 1.3 Phase Modulation (PM)

Dasar modulasi digital yang digunakan pada sistem komunikasi modern

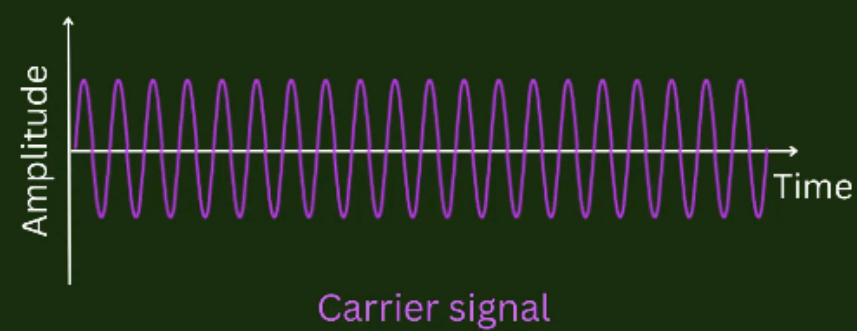
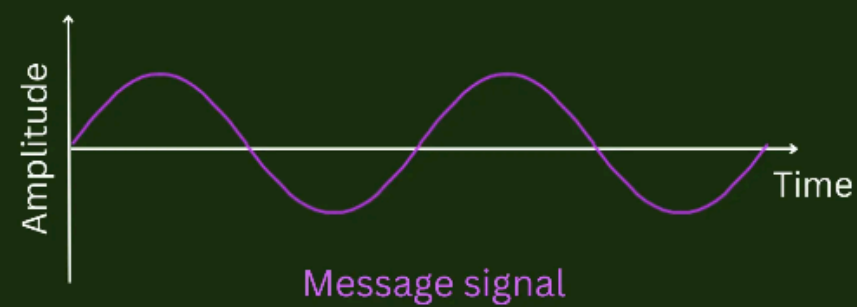


# Modulasi Analog

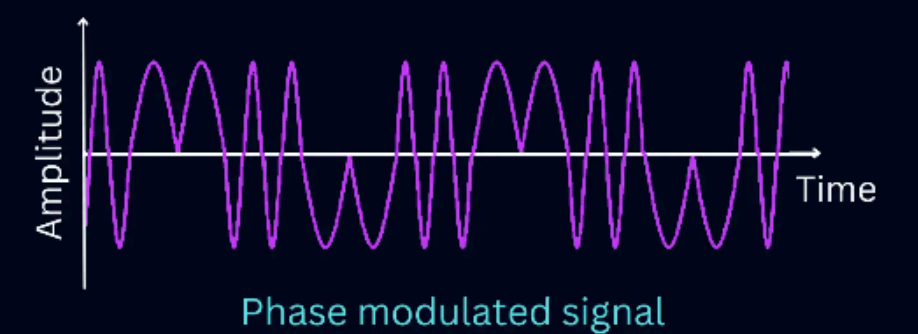
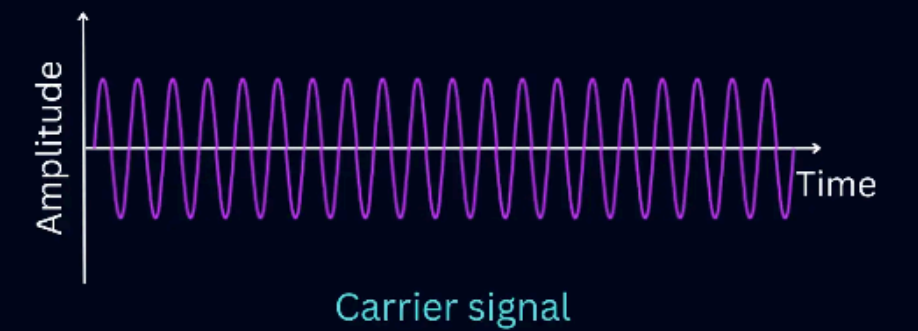
## Amplitude Modulation



## Frequency Modulation



## Phase Modulation





# Jenis-Jenis Modulasi

## 2

### Modulasi Digital

Modulasi digital adalah teknik modulasi di mana sinyal informasi berbentuk data digital (bit 0 dan 1) digunakan untuk memodifikasi sinyal pembawa agar merepresentasikan informasi secara diskrit.

#### 2.1 Amplitude Shift Keying (ASK)

Disebut juga dengan On-Off Keying

- ON → ada gelombang → bit 1
- OFF → tidak ada gelombang → bit 0

#### 2.2 Frequency Shift Keying (FSK)

Modulasi digital berbasis perubahan frekuensi tanpa memutus fasa gelombang

#### 2.3 Phase Shift Keying (PSK)

Menggunakan dua tahap yang dipisahkan sebesar  $180^\circ$

Dalam sistem komunikasi modern, PSK dikembangkan menjadi QPSK dan QAM untuk meningkatkan laju data dan efisiensi spektrum

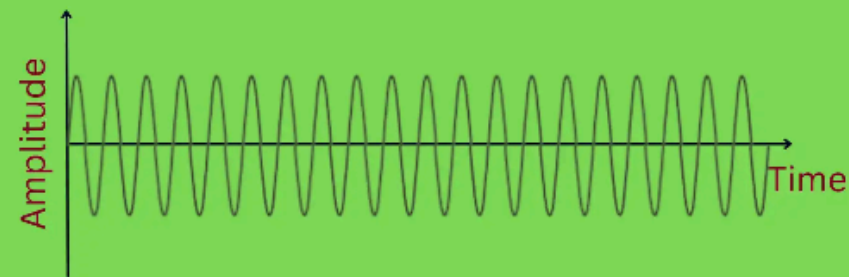


# Modulasi Digital

## ASK Modulation



Input binary sequence



Carrier signal

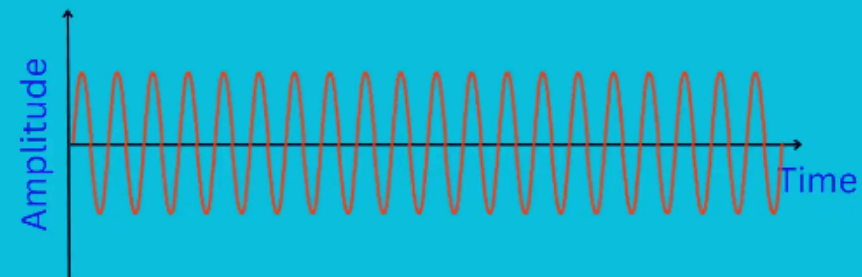


ASK Modulated output wave

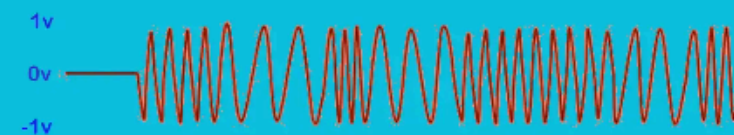
## FSK Modulation



Input binary sequence



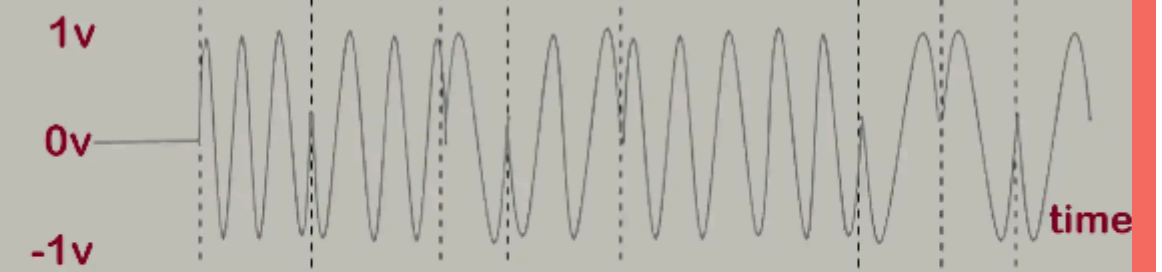
Carrier signal



FSK Modulated output wave

## BPSK Modulation

Input binary sequence



BPSK Modulated output wave





# Aplikasi Nyata

## 1. Radio AM/FM dan Televisi

Radio memanfaatkan modulasi analog, sedangkan televisi digital menggunakan modulasi digital seperti QAM untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi transmisi.

## 2. Jaringan Seluler dan Wi-Fi

modulasi digunakan untuk memungkinkan pengiriman data suara dan informasi digital secara efisien melalui media nirkabel.

## 3. Komunikasi Satelit

modulasi digunakan agar sinyal dapat dikirimkan dari stasiun bumi ke satelit dan kembali ke penerima di bumi. Modulasi membantu menjaga kualitas sinyal meskipun harus menempuh jarak yang sangat jauh dan menghadapi berbagai gangguan.





## Kelebihan Modulasi

- Membantu transmisi sinyal informasi pada frekuensi tinggi sehingga lebih jauh dan lebih efisien.
- meningkatkan efisiensi penggunaan spektrum frekuensi sehingga beberapa sinyal dapat dikirim secara bersamaan dengan gangguan yang minimal.
- Meningkatkan kualitas dan jangkauan komunikasi.


## kekurangan Modulasi

- Membutuhkan perangkat pemancar dan penerima yang lebih kompleks dan relatif mahal.
- Proses modulasi dan demodulasi memerlukan sistem yang lebih rumit dibandingkan transmisi tanpa modulasi.
- Kinerja sistem dapat dipengaruhi oleh gangguan seperti noise dan interferensi, terutama pada komunikasi nirkabel.





# **Perkembangan Terkini Modulasi**

- **Penggunaan modulasi orde lebih tinggi**
  - **Pengembangan modulasi adaptif pada jaringan 4G dan 5G**
  - **Efisiensi spektrum untuk mendukung IoT**
- 



# Kesimpulan

Modulasi merupakan elemen fundamental dalam sistem komunikasi yang memungkinkan transmisi informasi jarak jauh secara efisien dan andal. Perkembangannya, khususnya pada modulasi digital, berperan penting dalam meningkatkan kapasitas, kualitas, dan efisiensi spektrum pada teknologi komunikasi modern.

## Implikasi Masa depan

Perkembangan modulasi memungkinkan:

- Internet lebih cepat
- Komunikasi global lebih stabil
- Teknologi nirkabel makin canggih







**Terima Kasih**

