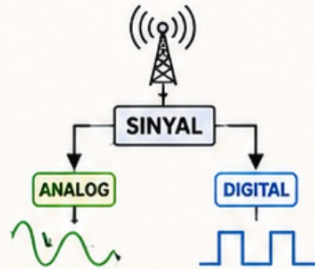


KONSEP SINYAL ANALOG VS SINYAL DIGITAL

Mata Pelajaran: Teknik Digital | Kelas / Program Keahlian: XI / Teknik Elektronika

1 Pendahuluan

Dalam dunia teknik elektronika, sinyal merupakan besaran fisis (seperti tegangan, arus, atau gelombang elektromagnetik) yang membawa informasi. Berdasarkan sifat kontinuitas nilainya terhadap waktu, sinyal dibedakan menjadi dua jenis utama, yaitu Sinyal Analog dan Sinyal Digital.



TUJUAN PEMBELAJARAN

- ✓ Peserta didik mampu menjelaskan definisi dan karakteristik sinyal analog dan sinyal digital.
- ✓ Peserta didik mampu membandingkan kelebihan dan kekurangan sinyal analog dan digital.
- ✓ Peserta didik mampu mengidentifikasi penerapan sinyal analog dan digital dalam kehidupan sehari-hari dan sistem elektronika.

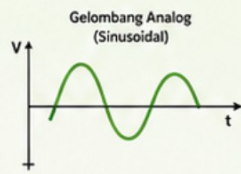


2 SINYAL ANALOG

a. Definisi & Karakteristik

Sinyal analog adalah sinyal data yang bersifat kontinyu (terus-menerus) baik dalam nilai amplitudo maupun waktunya. Nilai sinyal ini dapat bervariasi secara halus pada rentang tertentu tanpa ada tingkatan diskrit.

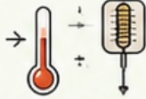
- **Bentuk Gelombang** : Gelombang Sinusoidal
- **Sifat Nilai** : Kontinyu (nilai tak terhingga)
- **Sensitivitas** : Sangat rentan terhadap gangguan (noise/desah)



b. Contoh Sinyal Analog



Suara manusia yang ditangkap mikrofon



Perubahan suhu yang diukur sensor (LDR / Thermistor)



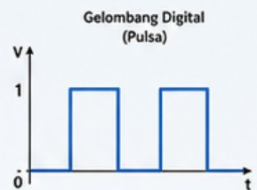
Tegangan listrik dari stopkontak AC PLN

3 SINYAL DIGITAL

a. Definisi & Karakteristik

Sinyal digital adalah sinyal data yang bersifat **diskrit** (terputus-putus) dan hanya memiliki nilai-nilai tertentu yang terdefinisi secara tegas. Dalam sistem digital, sinyal ini umumnya diwakili oleh dua tingkatan logika biner, yaitu Logika 0 (Low/GND) dan Logika 1 (High/VCC).

- **Bentuk Gelombang** : Gelombang Kotak (Pulsa)
- **Sifat Nilai** : Diskrit (hanya 0 atau 1)
- **Ketahanan** : Lebih tahan terhadap gangguan noise



b. Contoh Sinyal Digital



Data yang disimpan pada flashdisk atau SSD



Sinyal keluaran dari port USB atau pin I/O mikrokontroler (misal: Arduino)



Pulsing sinyal logika pada gerbang logika (IC 7400 series)

4 PERBANDINGAN SINYAL ANALOG VS SINYAL DIGITAL

Parameter Perbandingan	Sinyal Analog	Sinyal Digital
Sifat Sinyal	Kontinyu (terus-menerus)	Diskrit (terputus-putus / biner)
Bentuk Gelombang	Gelombang Sinusoidal	Gelombang Kotak (Pulsa)
Ketahanan terhadap Noise	Rendah (mudah terdistorsi)	Tinggi (lebih stabil)
Penyimpanan Data	Sulit disimpan dan diproses secara masif	Sangat mudah disimpan dan dimanipulasi oleh mikroprosesor
Akurasi & Presisi	Dipengaruhi oleh kondisi fisik lingkungan	Presisi tinggi karena bergantung pada lebar bit data
Efisiensi Bandwidth	Menggunakan bandwidth yang lebih sedikit	Membutuhkan bandwidth yang lebih besar
Kompleksitas Rangkaian	Rangkaian komponen pasif/aktif relatif sederhana	Membutuhkan IC/chip pemroses digital yang lebih kompleks

5 KONVERSI ANTAR SINYAL (ADC & DAC)

Dalam dunia nyata, fenomena alam (seperti suara, suhu, dan tekanan) bersifat analog. Namun, komputer dan mikrokontroler hanya dapat memproses data digital. Oleh karena itu, diperlukan komponen konverter:

ADC

(Analog to Digital Converter)

Mengubah sinyal analog dari sensor menjadi kode digital biner yang dapat diproses komputer/mikrokontroler.



DAC

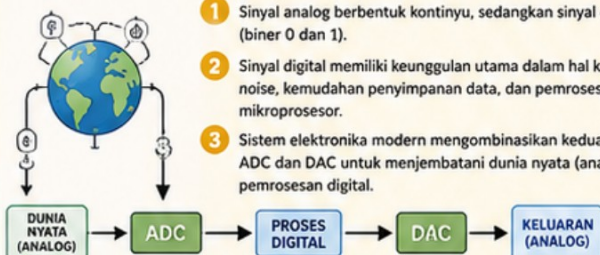
(Digital to Analog Converter)

Mengubah data digital biner kembali menjadi sinyal analog (misalnya mengubah file MP3 digital menjadi suara pada speaker).



6 RANGKUMAN PEMBELAJARAN

- 1 Sinyal analog berbentuk kontinyu, sedangkan sinyal digital bersifat diskrit (biner 0 dan 1).
- 2 Sinyal digital memiliki keunggulan utama dalam hal ketahanan terhadap noise, kemudahan penyimpanan data, dan pemrosesan otomatis berbasis mikroprosesor.
- 3 Sistem elektronika modern mengombinasikan keduanya menggunakan ADC dan DAC untuk menjembatani dunia nyata (analog) dengan pemrosesan digital.



7 LATIHAN SOAL & EVALUASI

- 1 Jelaskan perbedaan utama antara sinyal analog dan sinyal digital dilihat dari sifat nilainya!
- 2 Mengapa sinyal digital lebih tahan terhadap gangguan noise dibandingkan sinyal analog? Jelaskan!
- 3 Sebutkan masing-masing 3 contoh penerapan sistem analog dan sistem digital di lingkungan sekitar sekolah/rumah Anda!
- 4 Apakah fungsi utama dari rangkaian ADC dalam sistem kontrol elektronika modern?

