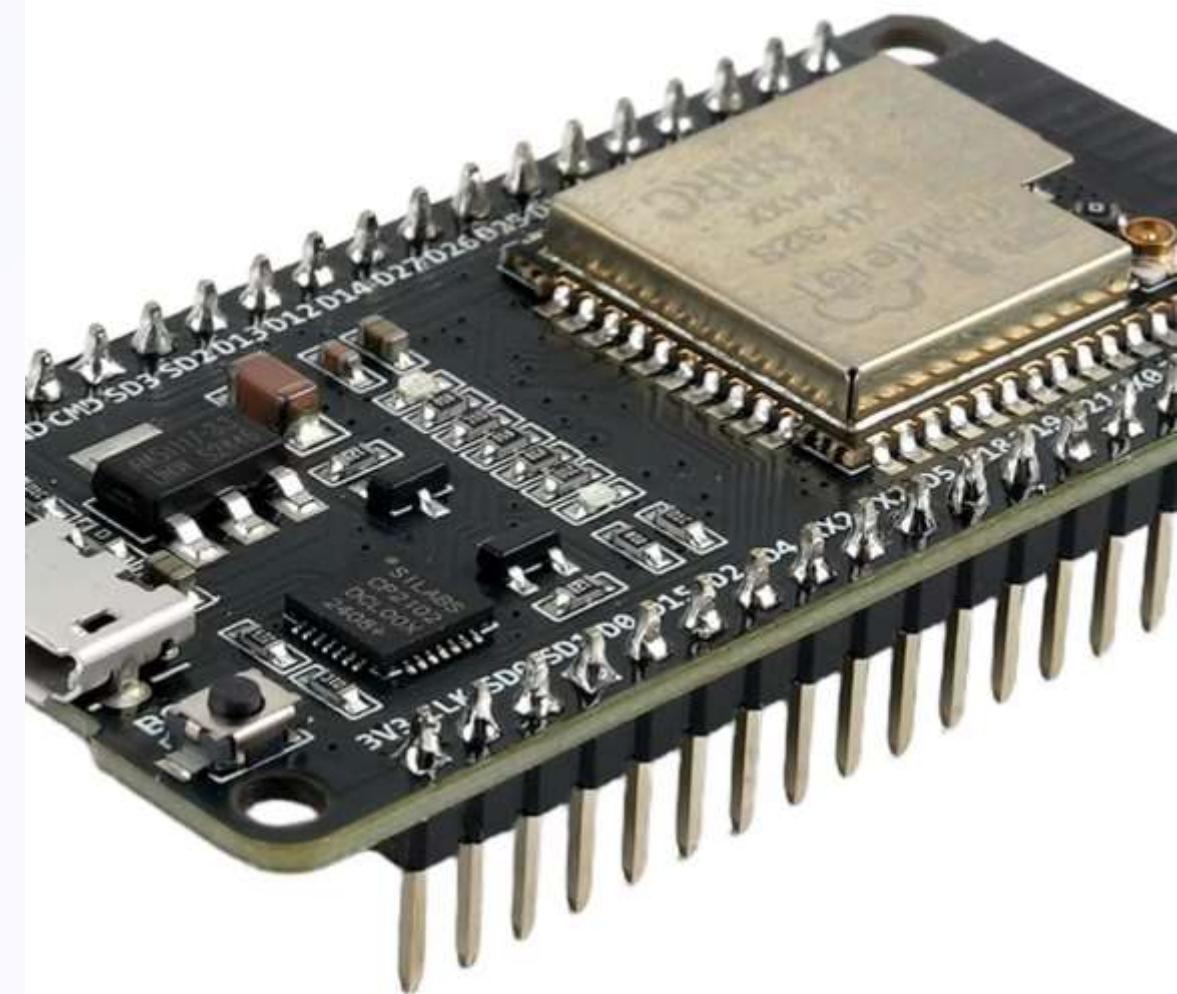
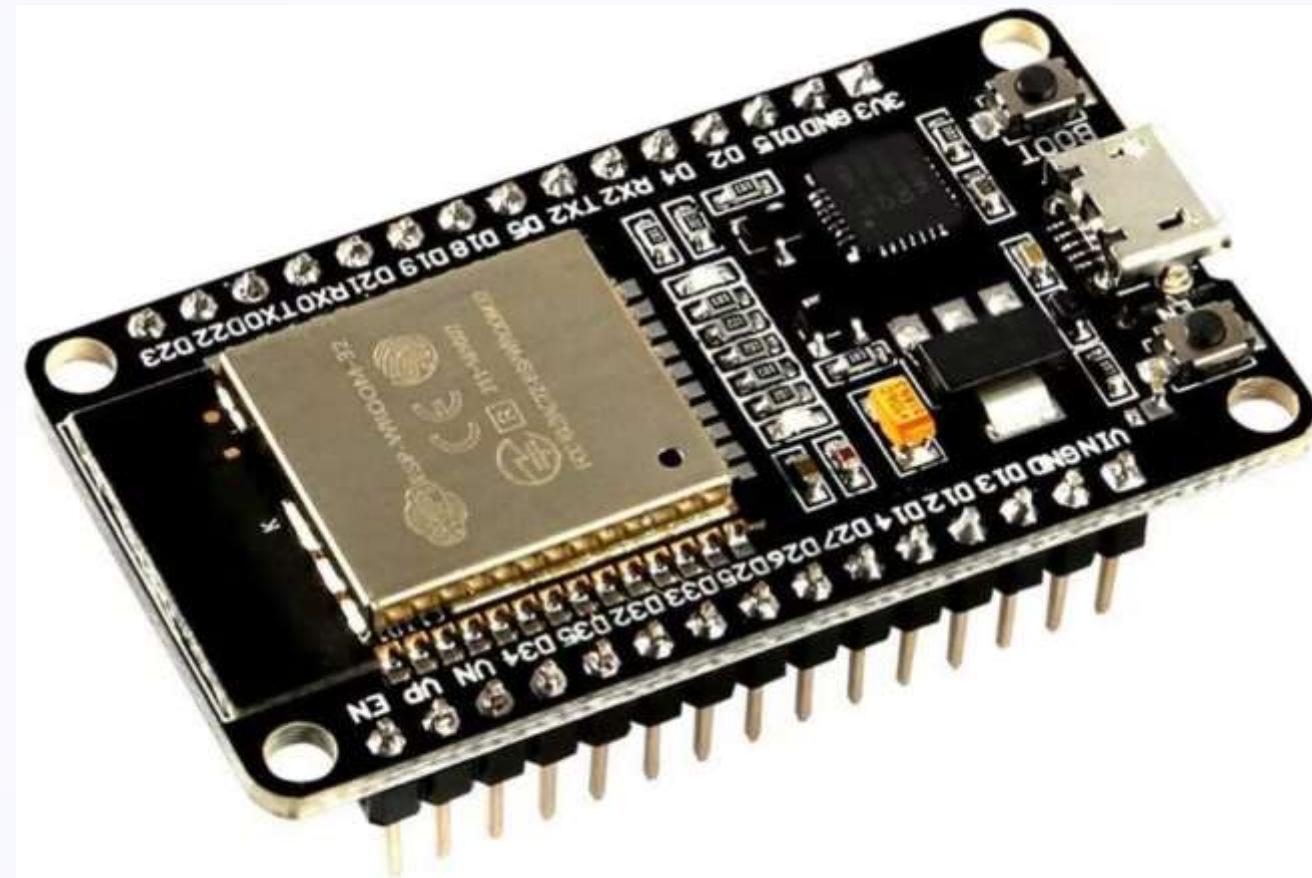


Dasar-Dasar ESP32

Mikrokontroler modern untuk sistem IoT dan embedded

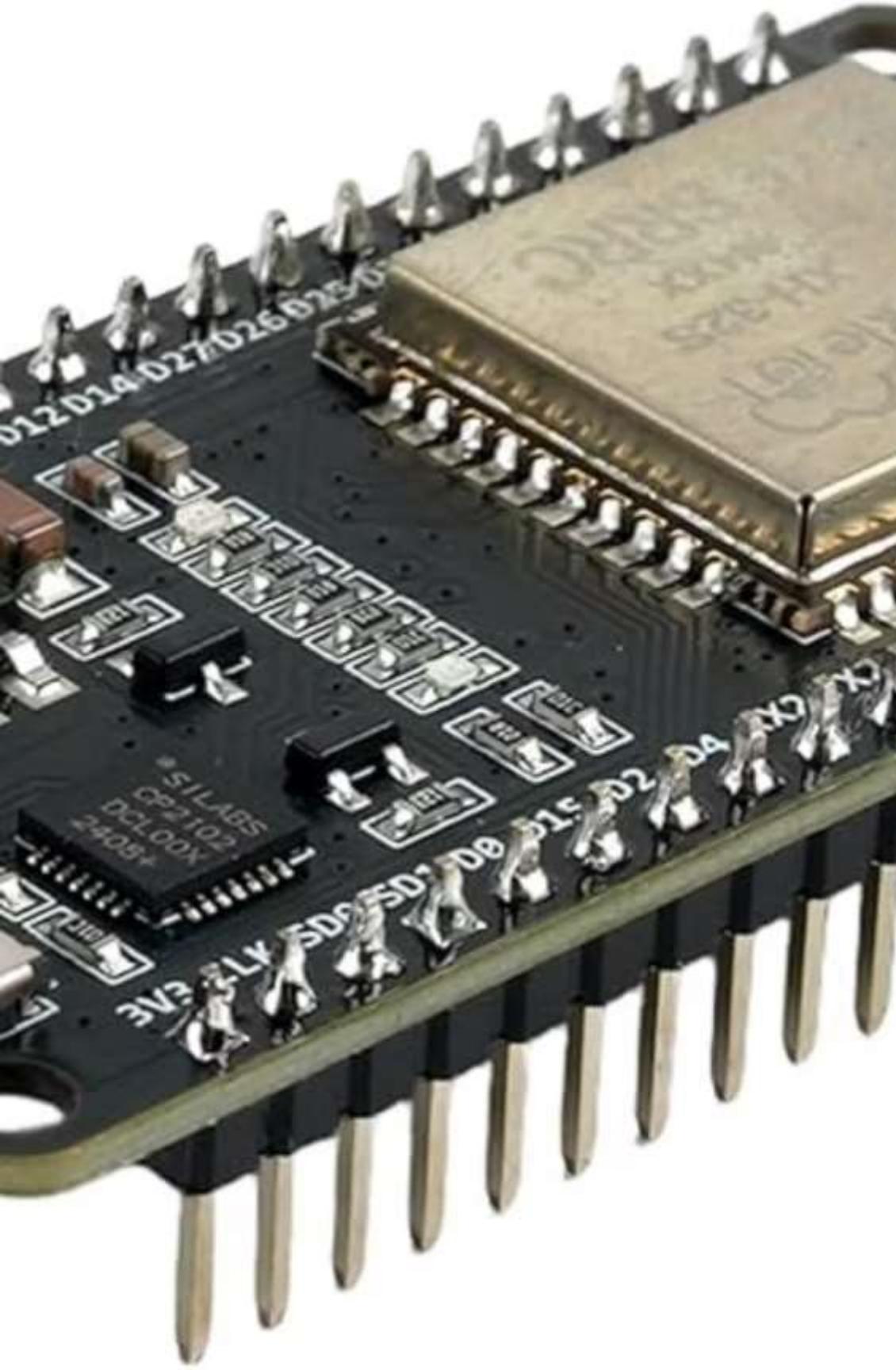


Apa Itu ESP32?



ESP32 adalah mikrokontroler System on Chip (SoC) yang dikembangkan oleh Espressif Systems. Chip ini menggabungkan kemampuan pemrosesan yang powerful dengan koneksi nirkabel dalam satu paket kecil dan terjangkau.

Dengan dual-core processor dan dukungan WiFi serta Bluetooth, ESP32 menjadi pilihan ideal untuk proyek IoT modern.



Spesifikasi Utama ESP32



CPU Dual-Core

Tensilica Xtensa LX6 dengan clock speed hingga 240 MHz



Konektivitas

WiFi 2.4 GHz (802.11 b/g/n) dan Bluetooth Classic + BLE



Memori

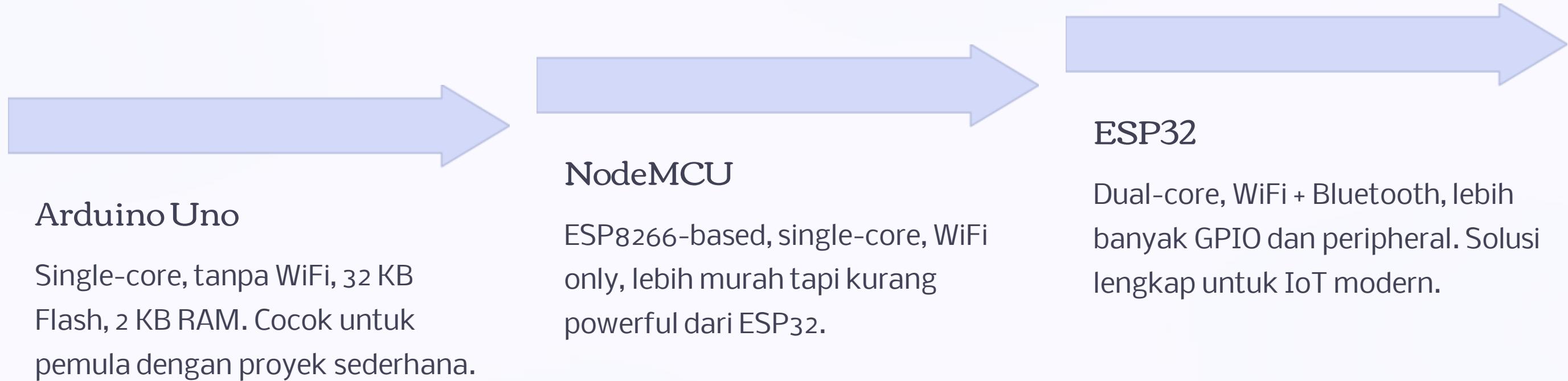
520 KB SRAM dan 4MB Flash untuk program dan data



GPIO

Sekitar 34 pin GPIO dengan berbagai peripheral: ADC, DAC, PWM, UART, SPI, I₂C

Perbandingan dengan Mikrokontroler Lain



Struktur Pin GPIO ESP32



GPIO 0 & 2

Boot mode dan built-in LED. GPIO 0 menentukan mode booting, jangan digunakan untuk output saat startup.



I2C Pins

GPIO 21 (SDA) dan GPIO 22 (SCL) untuk komunikasi I2C dengan sensor dan peripheral lainnya.



Input Only Pins

GPIO 34-39 hanya bisa digunakan sebagai input, tidak mendukung output. Ideal untuk membaca sensor.



Boot Configuration

GPIO 12-15 adalah boot configuration pins. Perlu diperhatikan saat wiring untuk menghindari masalah boot.

⚠️ Peringatan: Beberapa pin sensitif terhadap wiring saat boot. Selalu periksa datasheet sebelum merancang circuit Anda.

Cara Programming ESP32



01

Install Board Manager

Tambahkan ESP32 support di Arduino IDE melalui Boards Manager

02

Pilih Board

Pilih "ESP32 Dev Module" atau board ESP32 yang Anda gunakan

03

Pilih Port

Pilih COM port yang sesuai dengan koneksi USB Anda

04

Upload Sketch

Klik upload dan tunggu proses kompilasi dan upload selesai

Alternatif: PlatformIO, ESP-IDF (official SDK), atau MicroPython untuk pemrograman lebih lanjut.

Contoh Program: Blink LED

```
void setup() {  
    pinMode(2, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(2, HIGH);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(2, LOW);  
    delay(1000);  
}
```

Program sederhana ini akan menyalakan dan mematikan LED pada GPIO 2 dengan interval 1 detik.

- `setup()` dijalankan sekali saat startup
- `loop()` berjalan terus menerus



Mode WiFi ESP32

- **Station (STA)**

Terhubung ke router WiFi seperti smartphone

- **Access Point (AP)**

Berfungsi sebagai hotspot untuk perangkat lain

- **AP + STA**

Keduanya sekaligus, sangat berguna untuk IoT

Fitur Analog & Digital



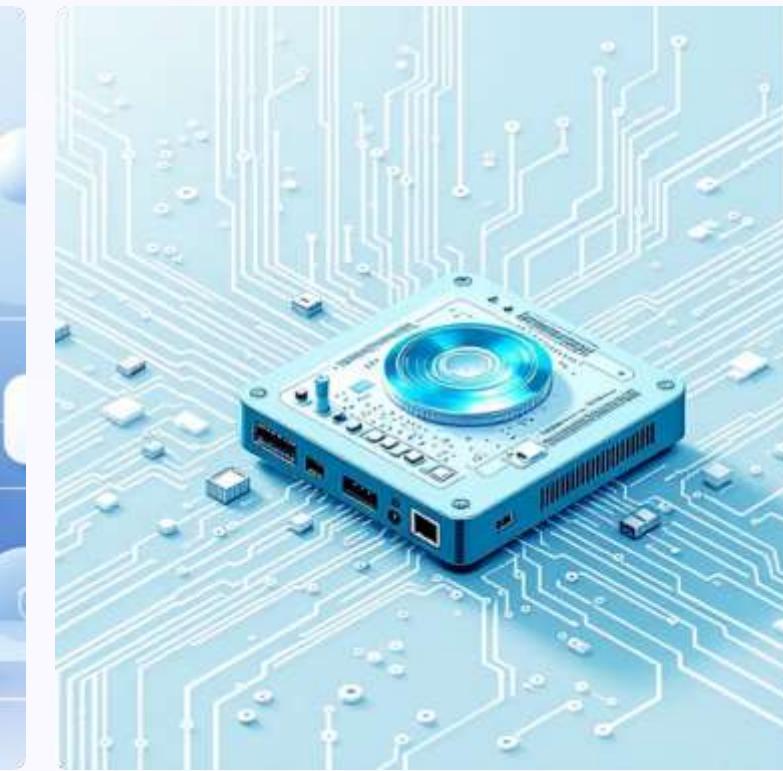
Pin Digital

Mode INPUT, OUTPUT, dan PWM untuk kontrol LED dimmer, motor, atau relay dengan presisi.



ADC 12-bit

12-bit resolution (0-4095) untuk membaca sensor analog seperti temperature, light, atau potensiometer.



DAC 2 Channel

Digital-to-analog converter untuk menghasilkan sinyal analog dari nilai digital.

Contoh Baca ADC

```
int sensorValue = analogRead(34);  
Serial.println(sensorValue);
```

Contoh PWM

```
analogWrite(18, 128); // 50% duty cycle
```

ESP32 untuk IoT & Manajemen Daya

Konektivitas IoT

ESP32 sangat populer untuk proyek IoT karena dapat mengirim data ke berbagai platform:

Mode Daya

- Active mode: Full power operation
- Modem sleep: WiFi disimpan, CPU aktif
- Light sleep: CPU idle, WiFi periodic
- **Deep sleep (~10µA)**: Konsumsi minimal, bangun dengan timer atau external wake-up



❑ Deep sleep sangat penting untuk sensor berbasis baterai dan monitoring lapangan jangka panjang.



MQTT Broker

Protokol lightweight untuk komunikasi machine-to-machine



HTTP Server

Kirim data ke web server menggunakan GET/POST requests



Firebase & Cloud

Integrasi dengan layanan cloud seperti Firebase, ThingsBoard, Blynk

Kelebihan & Aplikasi ESP32

✓ Kelebihan

✗ Kekurangan

- Tegangan 3.3V (tidak tahan 5V langsung)
- Beberapa pin sensitif saat boot
- ADC kadang perlu kalibrasi

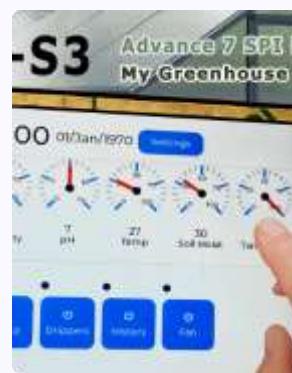


✗ WiFi + Bluetooth dalam satu chip

✗ Harga sangat terjangkau (sekitar \$3-5)

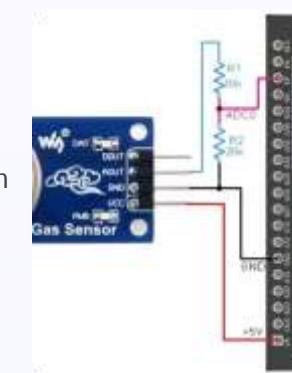
✗ Processing power tinggi dengan dual-core

✗ Ribuan library dan community support besar



Monitoring Greenhouse

Sensor suhu, kelembaban, dan tanah untuk pertanian pintar



Gas Leak Detection

Sensor gas untuk sistem keamanan rumah dan industri



Smart Home Control

Kontrol lampu, kipas, dan perangkat rumah melalui WiFi

Kesimpulan

ESP32 adalah mikrokontroler modern dengan kombinasi **processing power + connectivity + harga terjangkau**, menjadikannya pilihan utama untuk pengembangan sistem cerdas berbasis internet seperti IoT, embedded system, smart agriculture, dan automation system.