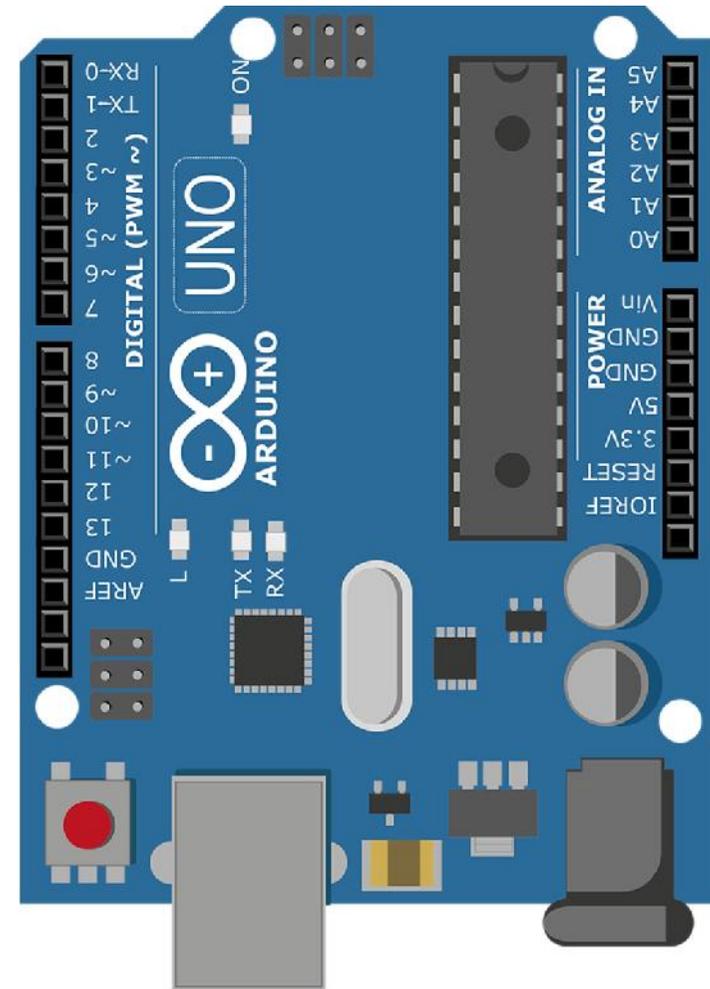


# **Pengenalan Arduino**

Praktikum Organisasi Sistem Komputer

# Apa Itu Arduino?

- ▶ Arduino adalah **microcontroller**
- ▶ *Apa Itu* microcontroller : Sebuah **sistem komputer** yang fungsional dalam **sebuah chip**
- ▶ Didalam microcontroller sudah ada processor, memory, input output, dan bisa dibilang bahwa microcontroller ini adalah komputer dalam versi mini.



# Apa Itu Arduino?

---

- ▶ Karena ukurannya yang kecil, microcontroller sering digunakan untuk mengendalikan rangkaian lampu LED, membuat MP3 Player, DVD, Televisi, AC dan untuk membuat sebuah projek yang kita butuhkan seperti alarm motor misalnya.
- ▶ Arduino juga bisa digunakan untuk membuat projek robot.
- ▶ Dalam robot sendiri microcontroller, berfungsi sebagai otaknya.



# Apa Itu Arduino?

---

- ▶ **Apa yang membedakan Arduino dengan microcontroller yang lain?**
- ▶ Arduino bersifat **open source**, skemanya boleh di cloning.
- ▶ Arduino memiliki bahasa peograman sendiri yaitu **bahasa C** yang sudah disederhanakan
- ▶ Didalam chipnya sudah ada bootloader
- ▶ Tersedia berbagai macam library yang langsung bisa kita pakai

Arduino adalah Microcontroller yang paling populer di Dunia. Sifatnya open source, pengembangnya ada dimana-mana, sehingga kita juga tidak akan kesulitan ketika mau mencari referensi

# Sejarah Arduino

---

- ▶ Berawal dari sebuah thesis yang dibuat oleh Hernando Barragan, di institute Ivrea, Italia
- ▶ Kemudian tahun 2005, dikembangkan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dan diberi nama Arduin of Ivrea.
- ▶ Lalu diganti nama menjadi Arduino yang dalam bahasa Italia berarti teman yang berani
- ▶ Tujuan awal dibuat Arduino adalah untuk membuat perangkat mudah dan murah, dari perangkat yang ada saat itu.
- ▶ Perangkat tersebut ditujukan untuk para siswa yang akan membuat perangkat desain dan interaksi



# Sejarah Arduino

---

- ▶ Saat ini tim pengembangnya adalah Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, dan Nicholas Zambetti.
- ▶ Mereka mengupayakan 4 hal dalam Arduino ini, yaitu:
  - ▶ Harga terjangkau
  - ▶ Dapat dijalankan diberbagai sistem operasi, Windows, Linux, Max, dan sebagainya.
  - ▶ Sederhana, dengan bahasa pemograman yang mudah bisa dipelajari orang awam, bukan untuk orang teknik saja.
  - ▶ Open Source, hardware maupun software.



# Sejarah Arduino

---



- ▶ Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, dan Nicholas Zambetti
- 



# Sejarah Arduino

---

- ▶ Sifat Arduino yang Open Source, membuat Arduino berkembang sangat cepat sehingga banyak lahir perangkat-perangkat sejenis Arduino. Seperti DFRRduino atau Freeduino, ... dll
- ▶ Sampai saat ini pihak resmi, sudah membuat berbagai jenis-jenis Arduino, mulai dari yang paling mudah dicari dan paling banyak digunakan, yaitu Arduino Uno.
- ▶ Arduino yang sudah menggunakan ARM Cortex, berbentuk Mini PC.



# Sejarah Arduino

---

- ▶ Arduino juga sudah banyak dipakai oleh perusahaan besar.
  - ▶ Contohnya Google menggunakan Arduino untuk Accessory Development Kit, NASA memakai Arduino untuk prototipin, ada lagi Large Hadron Colider memakai Arduino dalam beberapa hal untuk pengumpulan data.
- ▶ Arduino ini menggunakan bahasa pemograman apa?
  - ▶ Arduino sebenarnya menggunakan bahas C, yang sudah disederhanakan., sehingga orang awam pun bisa menjadi seniman digital, bisa mempelajari Arduino dengan mudahnya



# Jenis Arduino

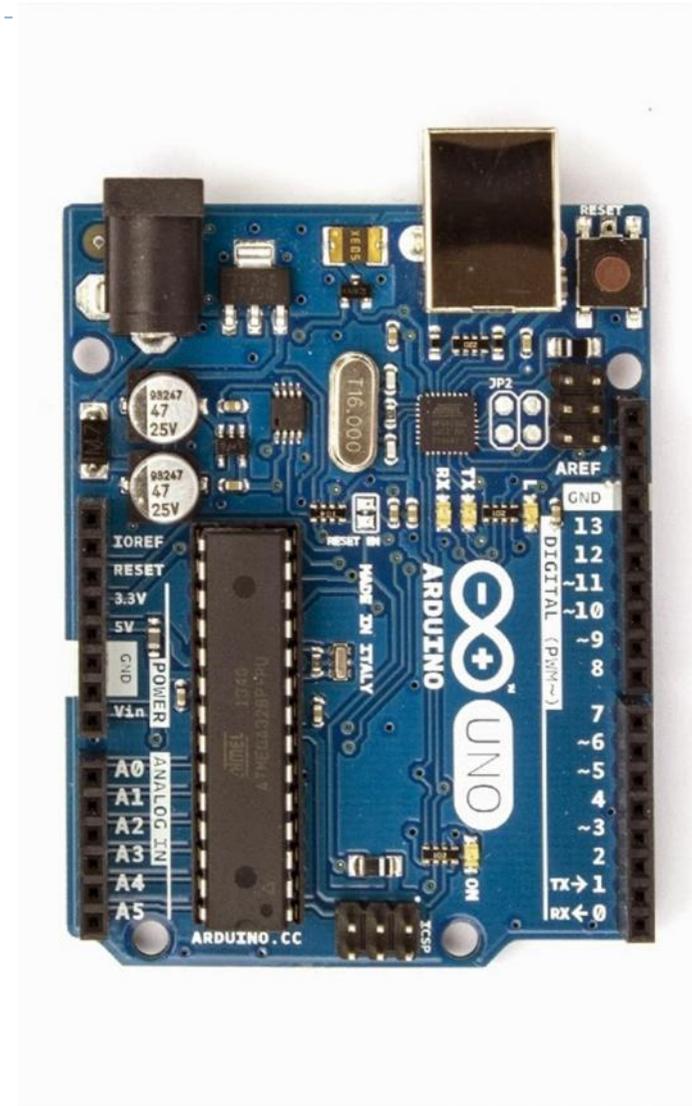
---

<b>1. Arduino Uno</b>	<b>7. Arduino Nano</b>
<b>2. Arduino Due</b>	<b>8. Arduino Mini</b>
<b>3. Arduino Mega</b>	<b>9. Arduino Micro</b>
<b>4. Arduino Leonardo</b>	<b>10. Arduino Ethernet</b>
<b>5. Arduino Fio</b>	<b>11. Arduino Esplora</b>
<b>6. Arduino Lilypad</b>	<b>12. Arduino Robot</b>



# Arduino Uno

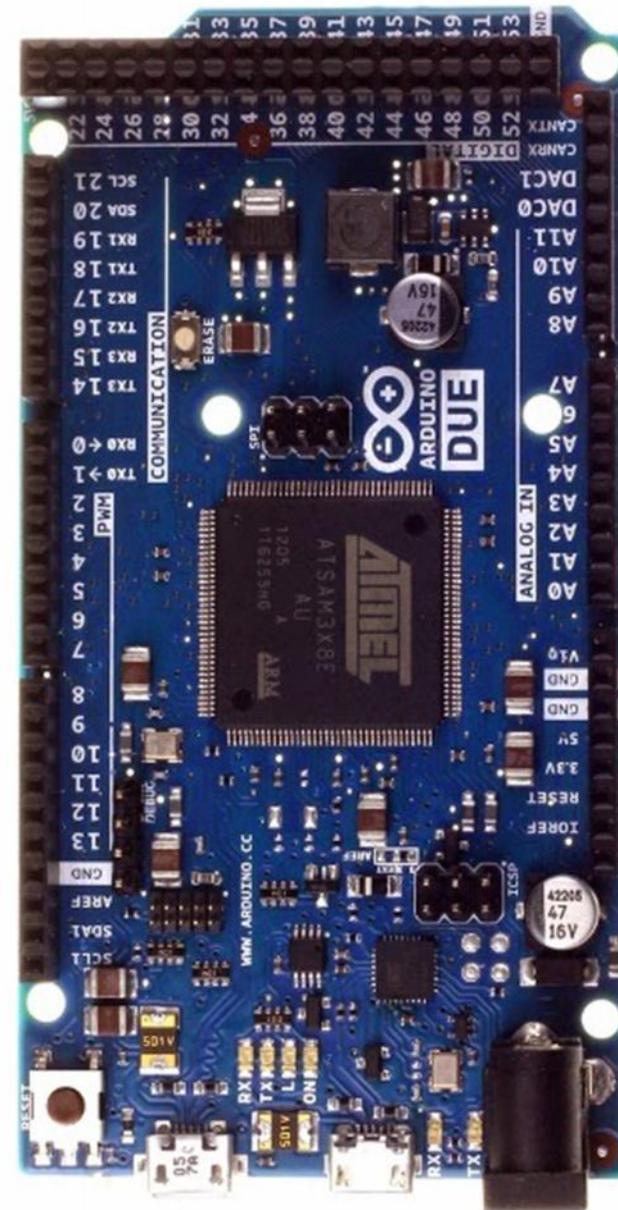
- ▶ **Arduino Uno.** Jenis yang ini adalah yang paling banyak digunakan.
- ▶ untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno.
- ▶ Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog.
- ▶ Untuk pemograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.



# Arduino Due

---

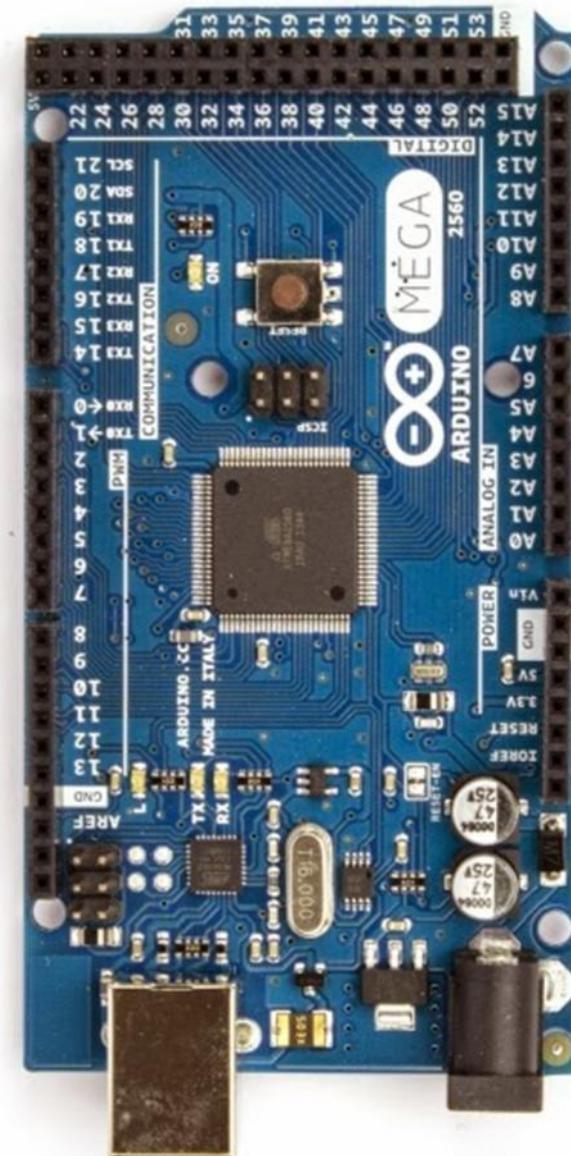
- ▶ Berbeda dengan saudaranya, (Arduino versi lainnya), Arduino Due tidak menggunakan ATMEGA, melainkan dengan chip yang lebih tinggi ARM Cortex CPU.
- ▶ Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin input analog. Untuk pemogramannya menggunakan Micro USB, terdapat pada beberapa handphone.



# Arduino Mega

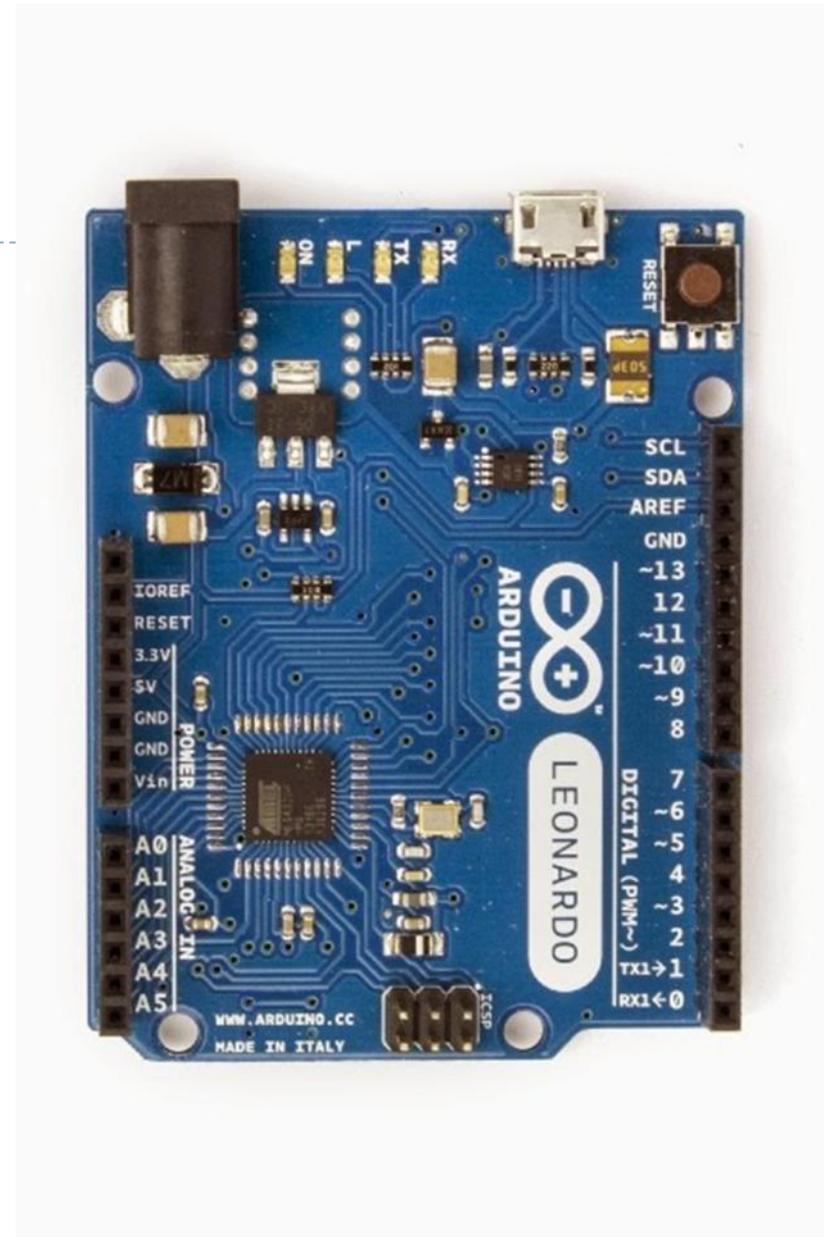
---

- ▶ **Arduino Mega.** Mirip dengan Arduino Uno, sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemrogramannya.
  - ▶ Tetapi Arduino Mega, menggunakan Chip yang lebih tinggi ATMEGA2560.
  - ▶ Pin I/O Digital dan pin input Analognya lebih banyak dari Uno.
- 



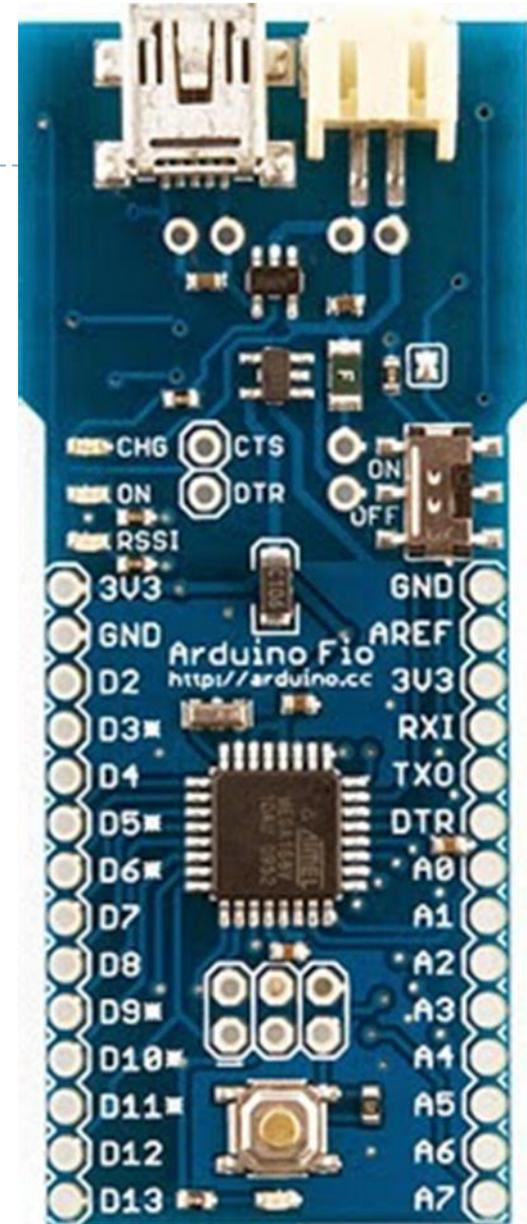
# Arduino Leonardo

- ▶ Bisa dibilang Leonardo adalah saudara kembar dari Uno, dari mulai jumlah pin I/O digital dan pin input Analognya sama.
- ▶ Hanya pada Leonardo menggunakan Micro USB untuk pemogramannya.



# Arduino Fio

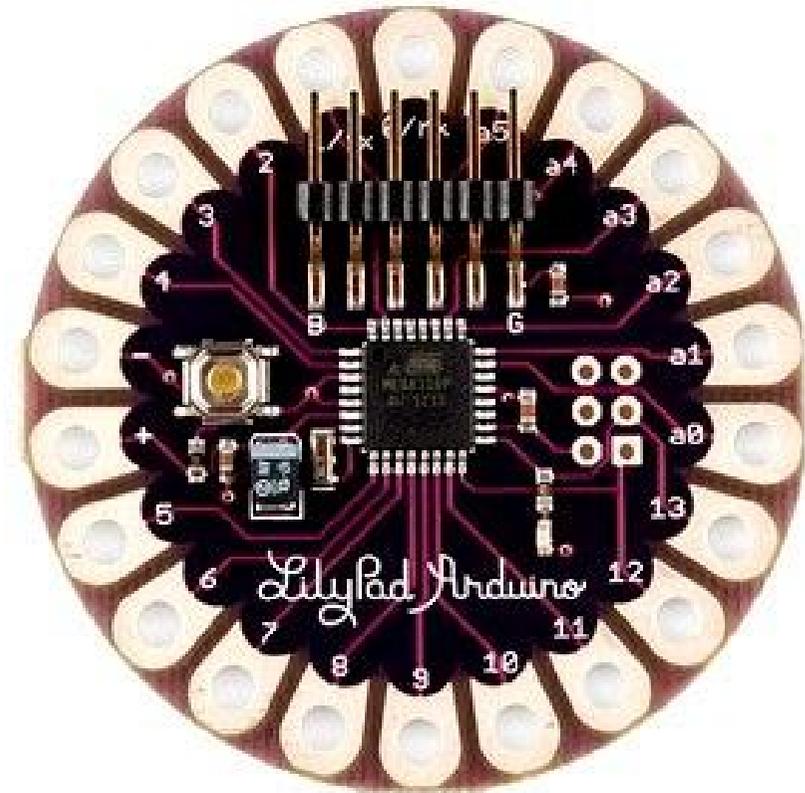
- ▶ **Arduino Fio.** Bentuknya lebih unik, terutama untuk socketnya.
- ▶ Walaupun jumlah pin I/O digital dan input analognya sama dengan uno dan leonardo, tapi Fio memiliki Socket XBee.
- ▶ XBee membuat Fio dapat dipakai untuk keperluan projek yang berhubungan dengan wireless.



# Arduino Lilypad

---

- ▶ Bentuknya yang melingkar membuat Lilypad dapat dipakai untuk membuat proyek unik. Seperti membuat amor iron man misalkan.
- ▶ Hanya versi lamanya menggunakan ATMEGA168.
- ▶ Mempunyai 14 pin I/O digital, dan 6 pin input analognya.



# Arduino Nano

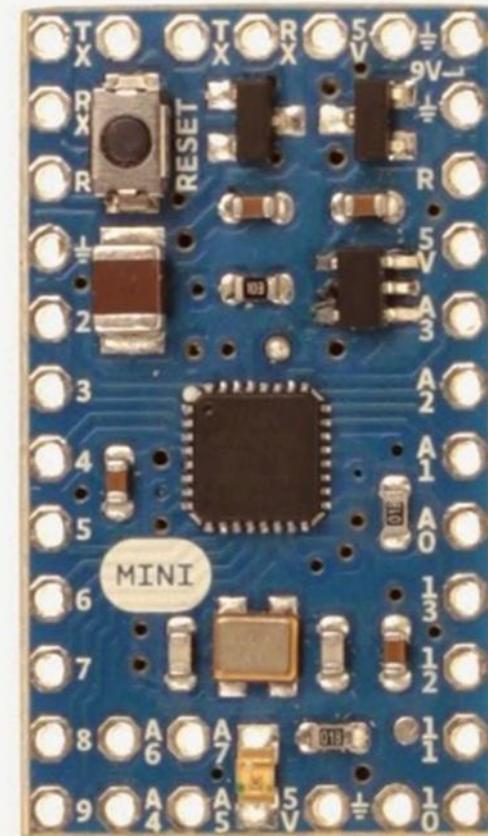
- ▶ **Arduino Nano.** Sepertinya namanya, Nano yang berukuran kecil dan sangat sederhana ini, menyimpan banyak fasilitas.
- ▶ Sudah dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman lewat Micro USB. 14 Pin I/O Digital, dan 8 Pin input Analog (lebih banyak dari Uno).
- ▶ Arduino Nano ada yang menggunakan ATMEGA168, atau ATMEGA328.



# Arduino Mini

---

- ▶ **Arduino Mini.** Fasilitasnya sama dengan yang dimiliki Nano.
- ▶ Hanya tidak dilengkapi dengan Micro USB untuk pemrograman.
- ▶ ukurannya hanya 30 mm x 18 mm saja.



# Arduino Micro

---

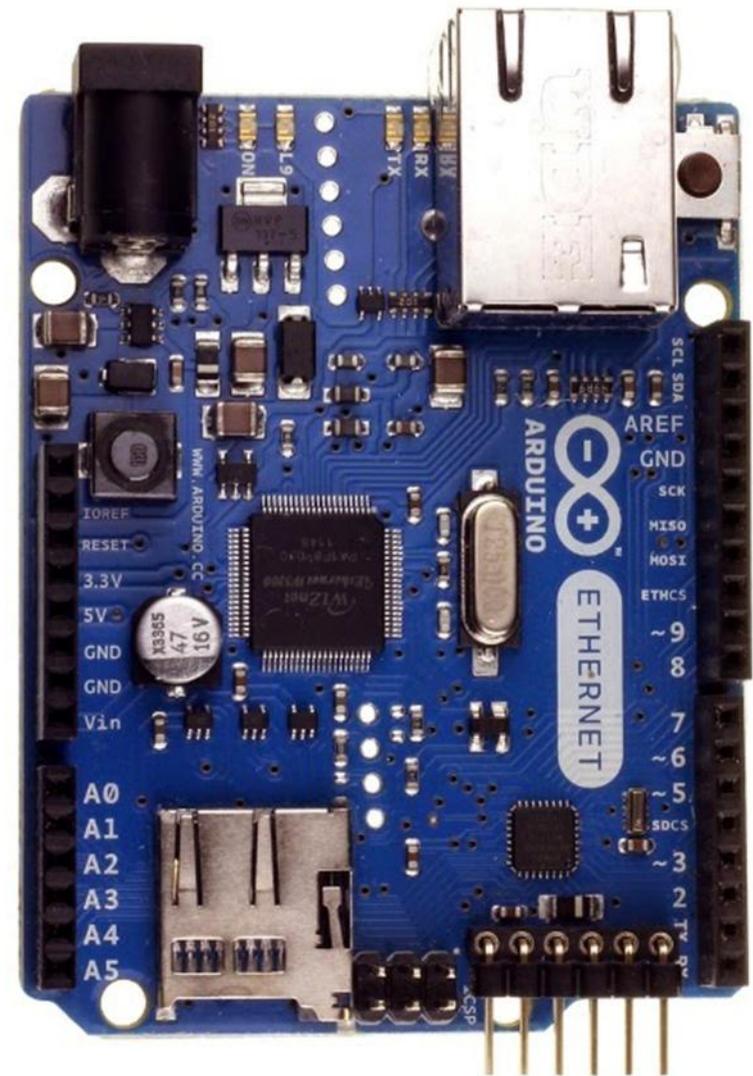
- ▶ **Arduino Micro.** Ukurannya lebih panjang dari Nano dan Mini.
- ▶ Fasilitasnya lebih banyak yaitu; memiliki 20 pin I/O digital dan 12 pin input analog.



# Arduino Ethernet

---

- ▶ Arduino yang sudah dilengkapi dengan fasilitas ethernet.
- ▶ Membuat Arduino ini dapat berhubungan melalui jaringan LAN pada komputer.
- ▶ Untuk fasilitas pada Pin I/O Digital dan Input Analognya sama dengan Uno.



# Arduino Esplora

---

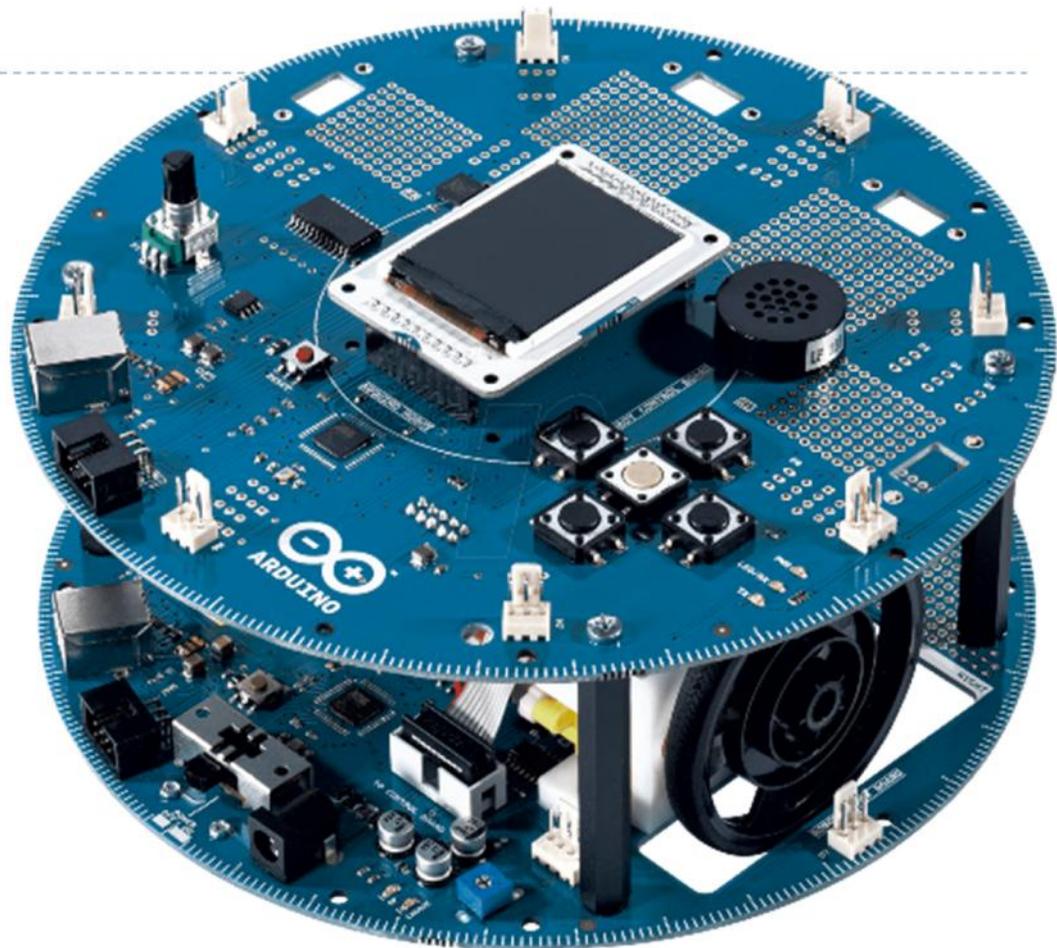
- ▶ Arduino ini direkomendasikan bagi yang mau membuat gadget seperti Smartphone, karena sudah dilengkapi dengan Joystick, button, dan sebagainya.
- ▶ Hanya perlu tambahkan LCD, untuk lebih mempercantik Esplora.



# Arduino Robot

---

- ▶ Arduino ini adalah paket komplit dari Arduino yang sudah berbentuk robot.
- ▶ Sudah dilengkapi dengan LCD, Speaker, Roda, Sensor Infrared, dan semua yang dibutuhkan untuk robot sudah ada pada Arduino ini.



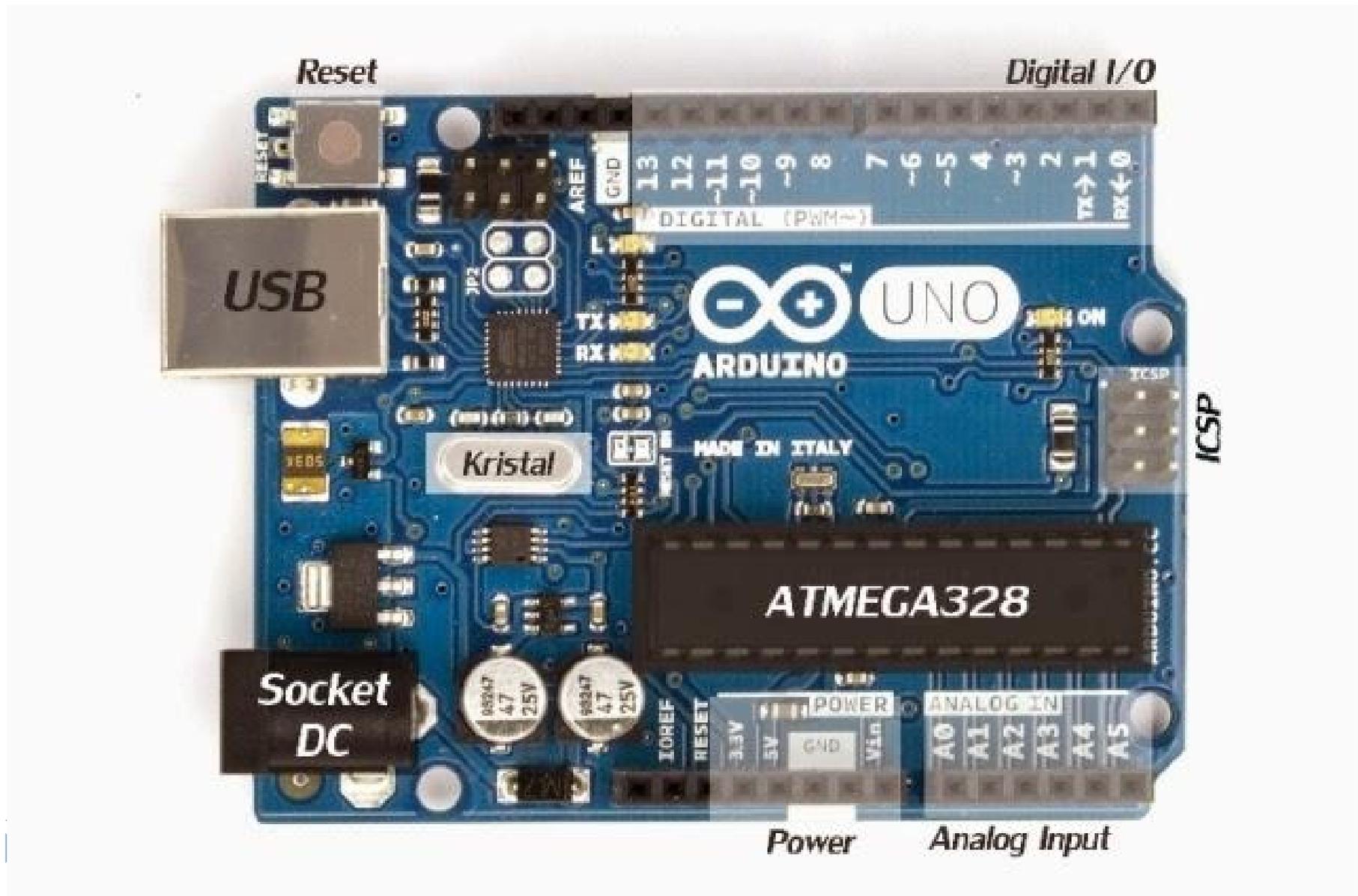
# Pengenalan Bagian Arduino

---

- ▶ Arduino Uno adalah salah satu dari banyaknya jenis-jenis microcontroller Arduino.
- ▶ Khusus untuk jenis Uno memiliki harga yang terjangkau, dan dengan fasilitas yang lumayan
- ▶ Kenapa Arduino Uno pilihan tepat untuk pemula?
  - ▶ Karena dengan mulai mempelajari Uno, nantinya kita tidak akan kesulitan lagi ketika akan menggunakan Arduino tipe lain. Karena pada dasarnya sistem arduino sama, hanya fasilitas dan beberapa antarmukanya saja yang berbeda.

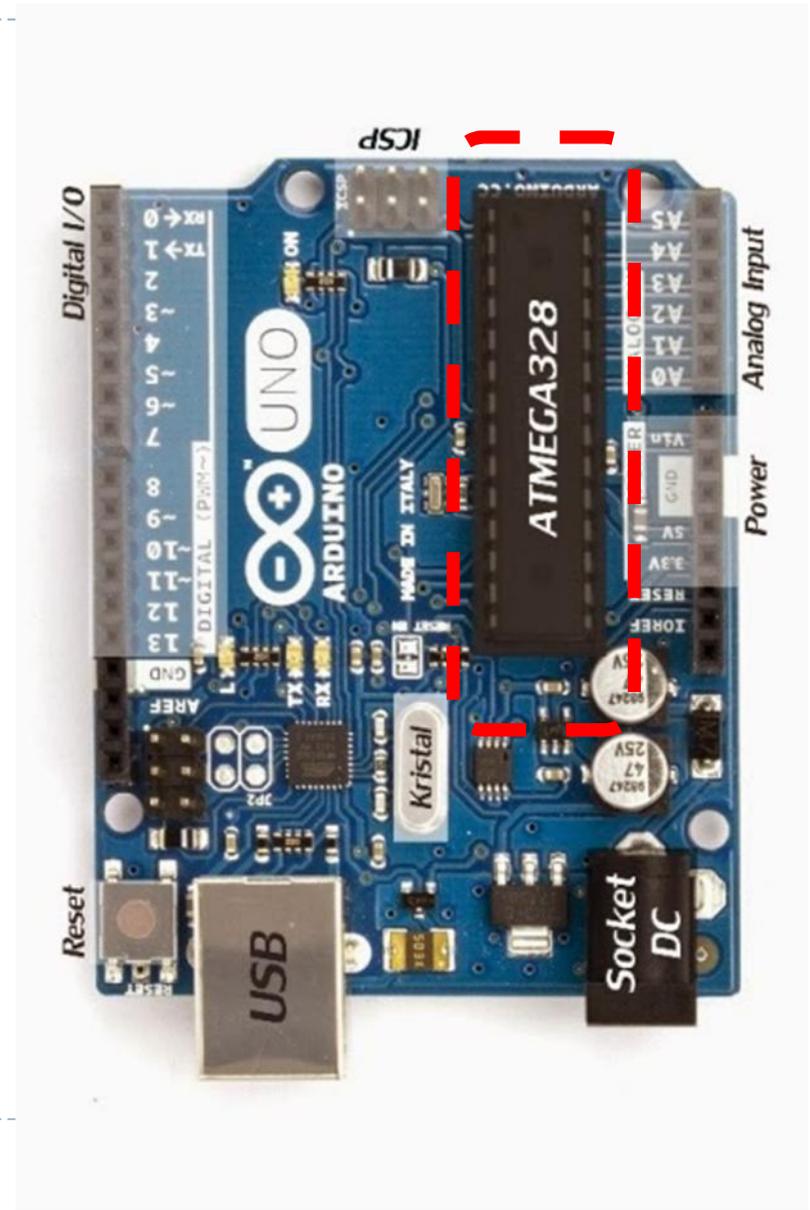


# Pengenalan Bagian Arduino



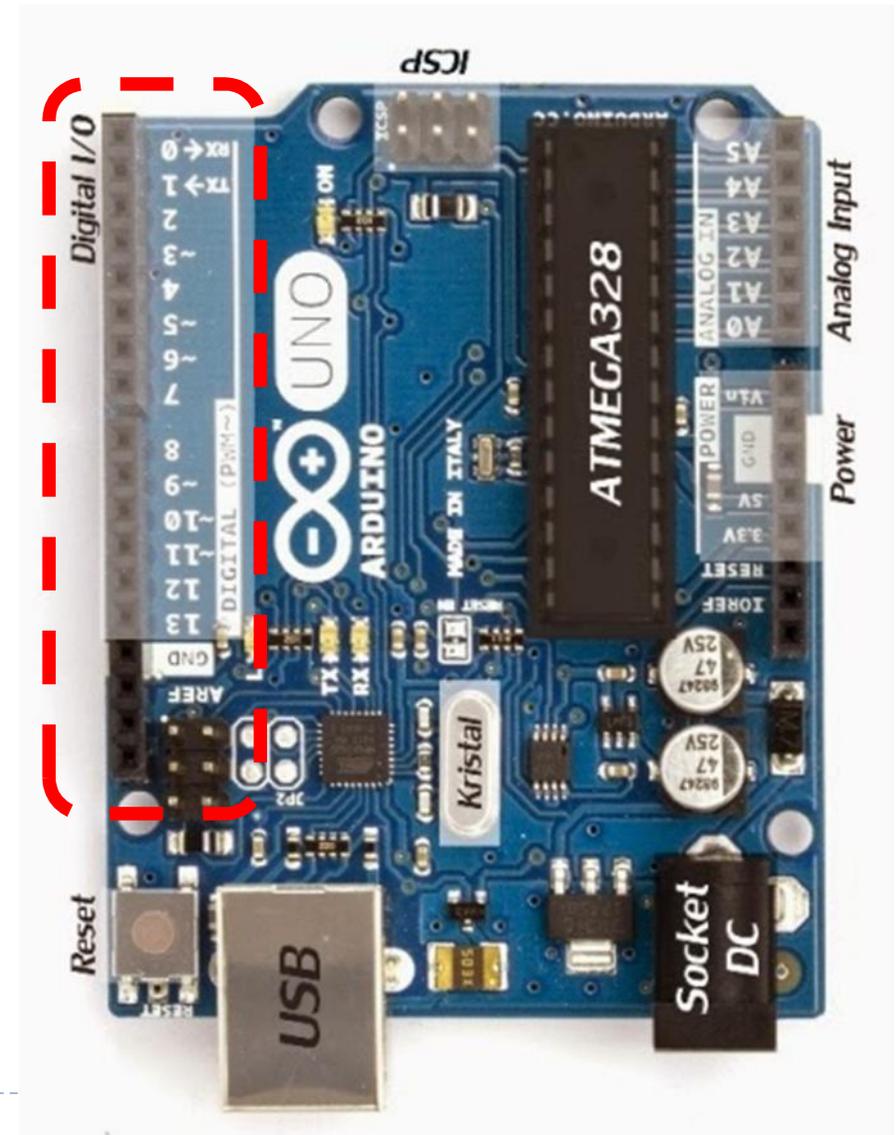
# Pengenalan Bagian Arduino

- ▶ **ATMEGA328.** Arduino menggunakan chip Atmega328, dimana mempunyai memori untuk menyimpan program sebanyak 32KB. Sekitar 0,5KB digunakan untuk Bootloader(sistem untuk Arduino).



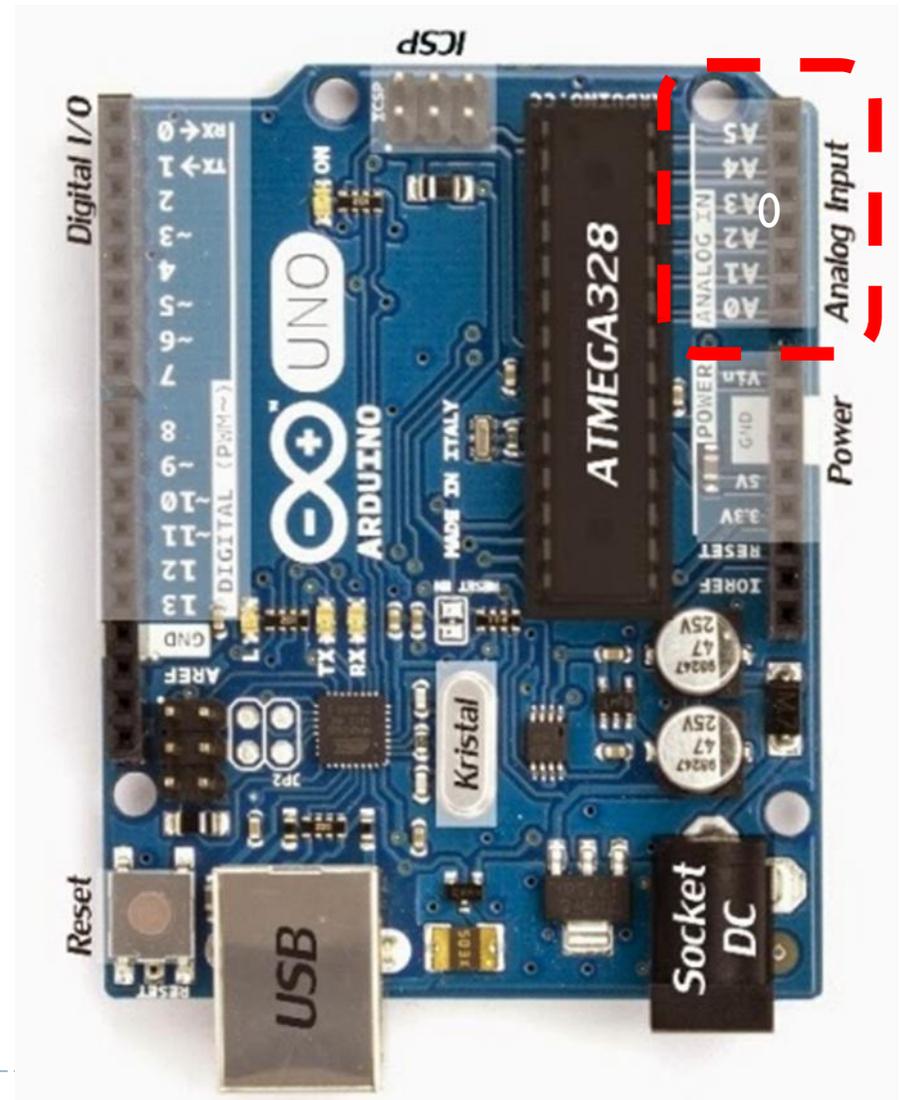
# Pengenalan Bagian Arduino

- ▶ **Digital I/O.** Uno memiliki 14 pin yang bisa digunakan untuk Input dan Output (Input disini berupa sensor-sensor, dan output seperti LED, Speaker, Servo, dan sebagainya).
- ▶ Pin tersebut mulai dari 0 sampai 13. Tapi khusus untuk pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat digunakan sebagai pin analog output atau sebutan lainnya PWM (Pulse With Module).
- ▶ Kita dapat memprogram pin output analog dengan nilai 0-255, dimana itu mewakili tegangan 0-5V.



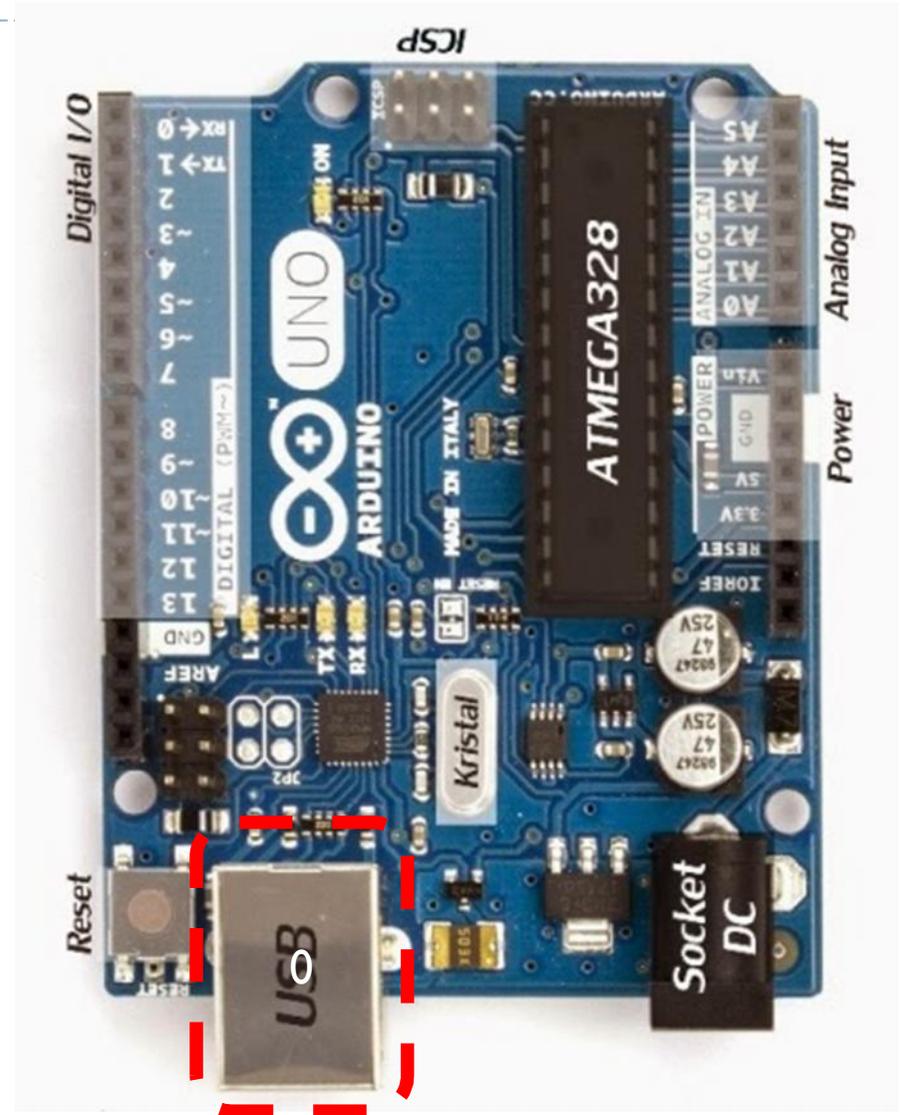
# Pengenalan Bagian Arduino

- ▶ **Analog Input.** Uno juga memiliki 6 pin yang bisa digunakan untuk Input sensor analog, seperti sensor cahaya LDR, potentiometer, sensor suhu, dan sebagainya.
- ▶ Pin tersebut mulai dari 0 sampai 5. Dan nilai sensor dapat dibaca program dengan nilai antara 0-1023, itu mewakili tegangan 0-5V.



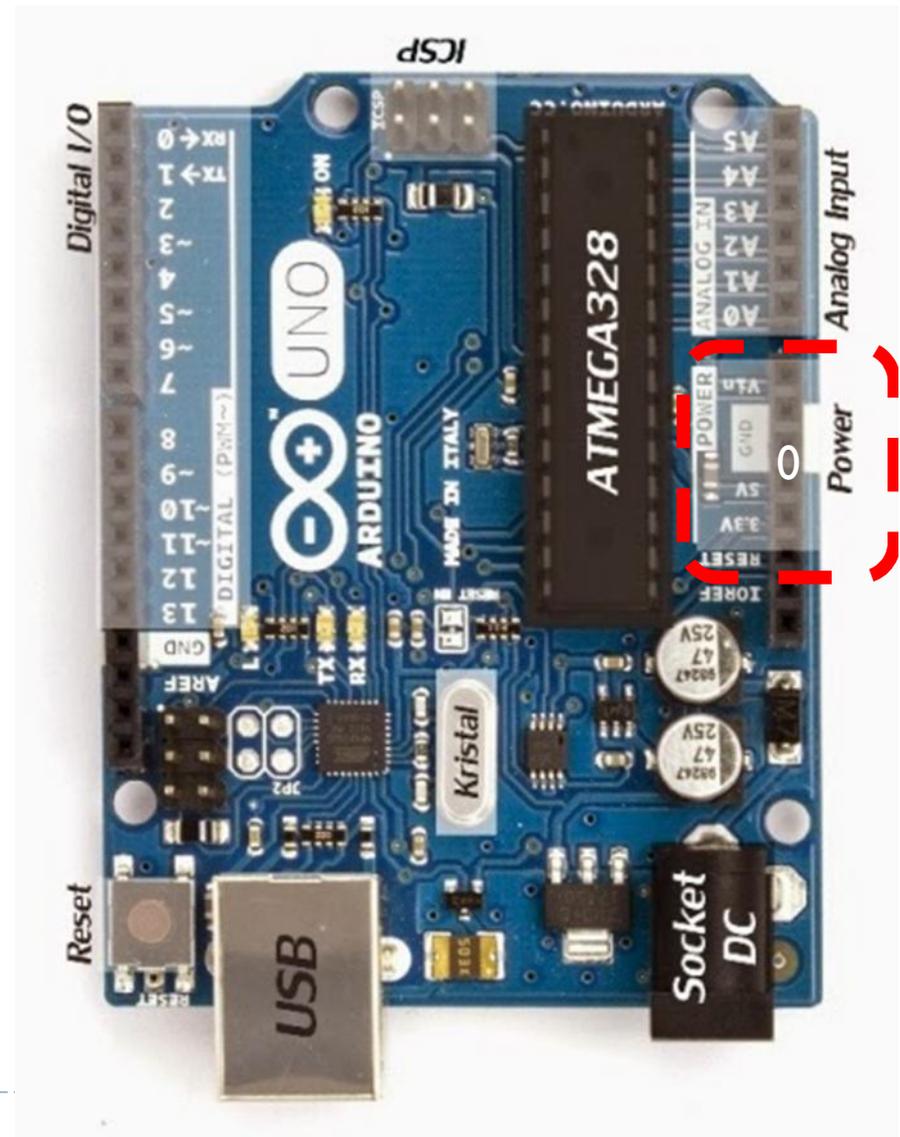
# Pengenalan Bagian Arduino

- ▶ **USB.** Arduino Uno adalah jenis arduino yang dapat diprogram menggunakan USB type A to type B.
- ▶ Untuk socket yang type A kita sambungkan ke komputer, yang type B kita sambungkan ke Arduino Unonya.
- ▶ USB ini sudah termasuk sambungan power, jadi kita tidak perlu baterai atau yang lainnya saat mau memprogram.



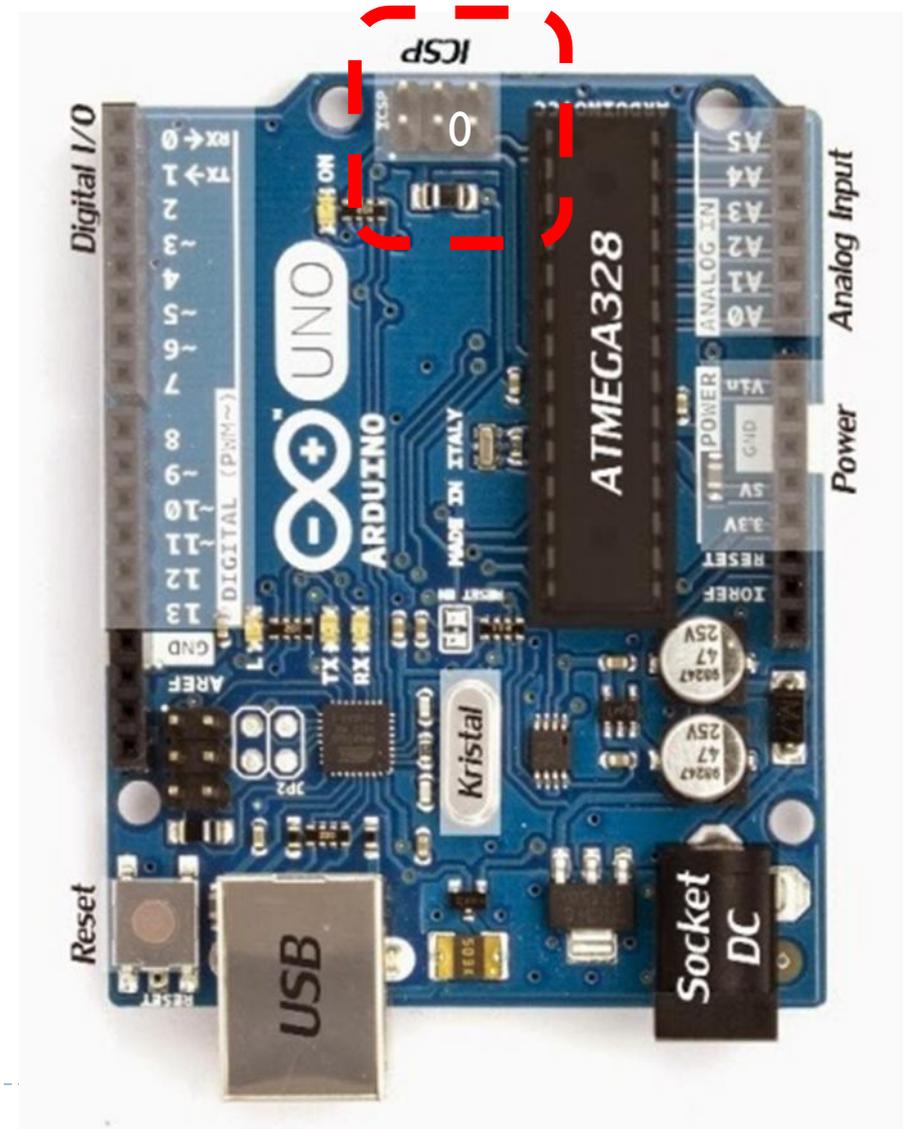
# Pengenalan Bagian Arduino

- ▶ **Power.** Uno memiliki power 5V yang bisa kita gunakan untuk rangkaian, dan ada juga yang 3,3V, serta dengan Groundnya.



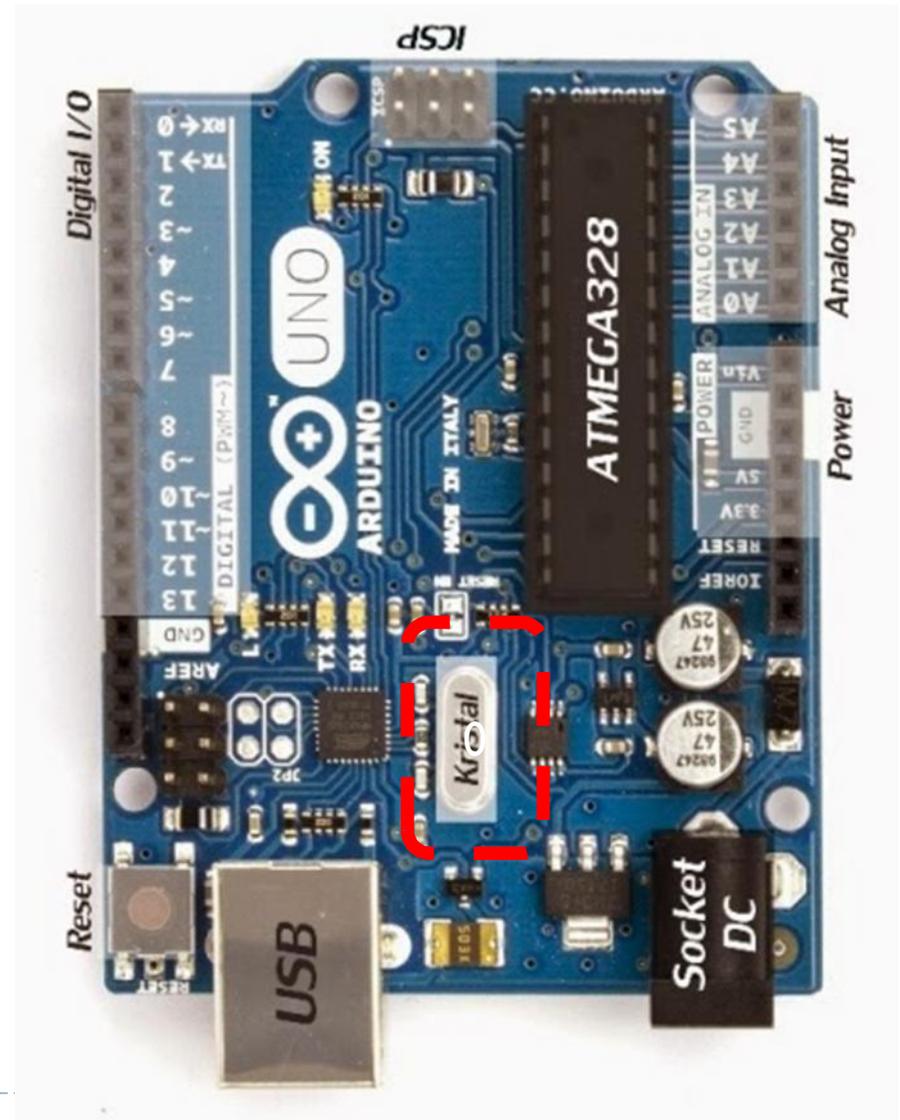
# Pengenalan Bagian Arduino

- ▶ **ICSP.** Singkatan dari In-Circuit Serial Programming, fungsinya ketika kita akan memprogram Arduino langsung, tanpa menggunakan Bootloader.
- ▶ Tapi kebanyakan pengguna Arduino tidak menggunakan ini, jadi tidak terlalu dipakai, walau sudah disediakan.



# Pengenalan Bagian Arduino

- ▶ **Kristal.** Chip Microcontroller itu diibaratkan otak pada Arduino, dan kristal di ibaratkan jantungnya Arduino.
- ▶ Dimana jantung Arduino ini dapat berdetak sebanyak 16 juta kali perdetik atau biasa disebut 16MHz.
- ▶ Dan microcontroller melakukan sebuah operasi untuk setiap detaknya kristal.



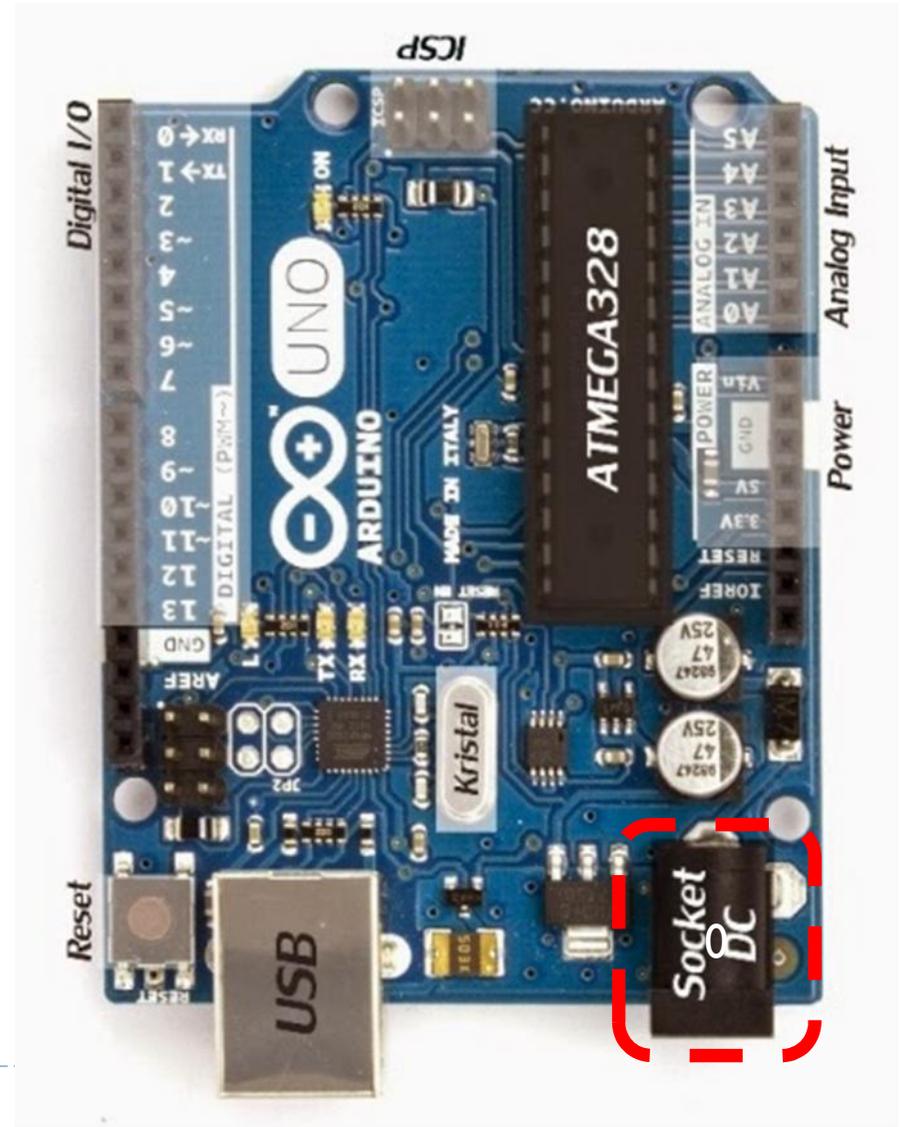
# Pengenalan Bagian Arduino

- ▶ **Reset.** Adalah tombol khusus yang ada pada Arduino, berfungsi ketika kita akan mengulang keposisi awal program yang digunakan.
- ▶ Atau ketika error terjadi kita bisa menggunakan tombol reset ini.



# Pengenalan Bagian Arduino

- ▶ **Socket DC.** Ini adalah socket untuk sambungan power Arduino, ketika kita melepas USB setelah memprogram, atau mau membuat proyek yang permanen (tidak akan diprogram lagi).
- ▶ Power ini bisa menerima Input listrik antara 6-12V.



# Sensor Pada Arduino

---

- ▶ Sensor adalah suatu komponen yang digunakan untuk memberi masukan data/value ke arduino untuk kemudian diproses.
- ▶ Ada banyak sekali macam dan jenis sensor, antara lain sensor gerak, sensor gas, sensor cahaya, sensor suara dan sebagainya



# Sensor Pada Arduino

---

- ▶ Berikut contoh sensor yang umum digunakan dalam proyek-proyek arduino, dan beserta harganya dipasaran.

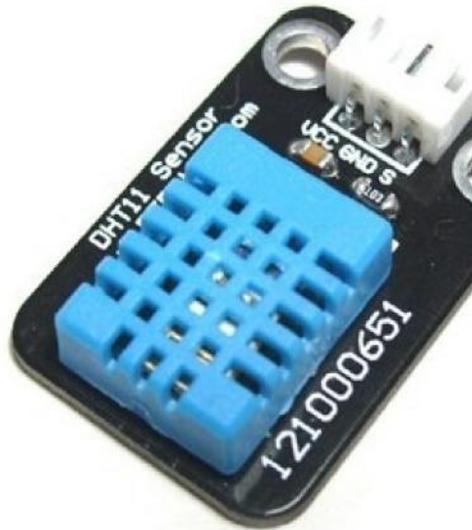


1. Sensor Suara (Analog)
  2. Sensor Gas
  3. Sensor Tekanan Udara (*Barometric Pressure Sensor*)
- 



# Sensor Pada Arduino

---

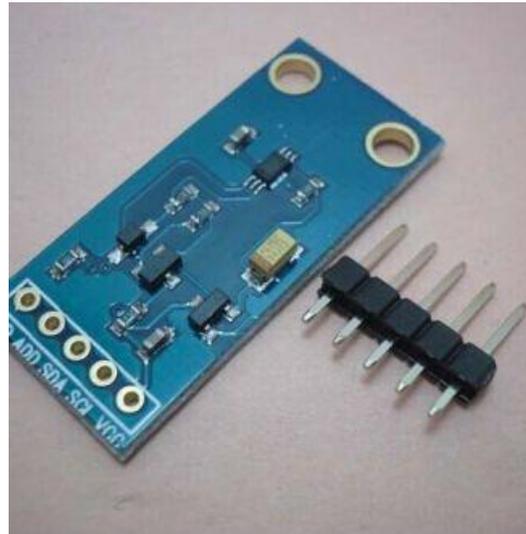


1. Sensor Tilt
2. Sensor suhu dan kelembaban udara
3. Sensor Warna



# Sensor Pada Arduino

---

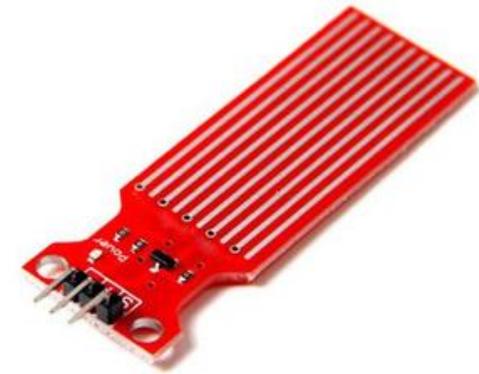


- ▶ Sensor Debit Air
- ▶ Sensor Cahaya (digital)
- ▶ Sensor Sidik Jari



# Sensor Pada Arduino

---



1. Sensor Kelembaban Tanah
  2. Sensor Jarak
  3. Sensor Ketinggian Cairan
- 





# Metode Kerja Arduino

## Struktur Dasar Pemrograman Arduino

---

Setiap program Arduino (biasa disebut *sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada.

- ▶ **void setup(){}**

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

- ▶ **void loop(){}**

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi void *setup*) selesai. Setelah diajalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

---



# Metode Kerja Arduino

## Syntax

---

Berikut adalah beberapa elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan

- ▶ **{** (*kurung kurawal*)
  - ▶ Digunakan untuk menefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).
- ▶ **;** (*titik koma*)
  - ▶ Setiap baris kode harus dioakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan).



# Metode Kerja Arduino

## Variable

---

- ▶ Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai intruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas. Variabel inilah yang digunakan untuk memindahkannya.
  - ▶ **int** (*integer*)  
Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak mempunyai angka desimal dan menyimpan nilai dari -32,768 dan 2,147,483,647.
  - ▶ **boolean** (*boolean*)  
Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai *TRUE* (benar) atau *FALSE* (salah). Sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari RAM.
  - ▶ **float** (*float*)  
Digunakan untuk angka desimal (floating point). Memakai 4 byte (32 bit) dari RAM dan mempunyai rentang dari -3.4028235E+38 dan 3.4028235E+38.
  - ▶ **char** (*character*)  
Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya 'A' = 65). Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari RAM.
- 



# Metode Kerja Arduino

## Operator Matematika

---

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika yang sederhana)

- ▶ **=**  
Membuat sesuatu menjadi sama dengan nilai yang lain (misal:  $x = 10 * 2$ ,  $x$  sekarang sama dengan 10)
  - ▶ **%**  
Menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka dengan angka yang lain (misal:  $12 \% 10$ , ini akan menghasilkan angka 2)
  - ▶ **+**  
Penjumlahan
  - ▶ **-**  
Pengurangan
  - ▶ **\***  
Perkalian
  - ▶ **/**  
Pembagian
-

# Metode Kerja Arduino

## Operator Perbandingan

---

Digunakan untuk membandingkan nilai logika

▶ **==**

Sama dengan (misal:  $12 == 10$  adalah FALSE (salah) atau  $12 == 12$  adalah TRUE (benar))

▶ **!=**

Tidak sama dengan (misal:  $12 != 10$  adalah TRUE(benar) atau  $12 != 12$  adalah FALSE (salah))

▶ **<**

Lebih kecil dari (misal:  $12 < 10$  adalah FALSE (salah) atau  $12 < 12$  adalah FALSE (salah) atau  $12 < 14$  adalah TRUE (benar))

▶ **>**

Lebih besar dari (misal:  $12 > 10$  adalah TRUE (benar) atau  $12 > 12$  adalah FALSE (salah) atau  $12 > 14$  adalah FALSE(salah)).

---



# Metode Kerja Arduino

## Struktur Pengaturan

---

- ▶ Program sangat bergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan (banyak lagi yang lain dan bisa dicari diinternet).

- ▶ **if..else**, dengan format seperti berikut ini:

```
if (kondisi){
```

```
else if (kondisi){
```

```
else{
```

Dengan struktur seperti diatas program akan menjalankan kode yang ada didalam kurung kurawal jika kondisinya TRUE, dan jika tidak (FALSE) maka akan diperiksa apakah kondisi pada *else if* dan jika kondisinya FALSE maka kode pada *else* yang akan dijalankan.

- ▶ **for**, dengan format seperti berikut ini:

```
for(int i = 0; i < #pengulangan; i++){
```

Digunakan bila anda ingin melakukan pengulangan kode didalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan penghitungan ke atas dengan *i++* atau ke bawah

dengan *i--*.

---



# Metode Kerja Arduino

## Digital

---

- ▶ **pinMode(pin, mode)**

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, pin adalah nomor pin yang akan digunakan dari 0-19 (pin analog 0-5 adalah 14-19). Mode yang bisa digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT*.

- ▶ **digitalWrite(pin, value)**

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi ground).

- ▶ **digitalRead(pin)**

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *INPUT* maka anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi ground).

---



# Metode Kerja Arduino

## Analog

---

- ▶ Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi di dalam alam analog (menggunakan trik). Berikut ini cara untuk menghadapi hal bukan digital.
  - ▶ **analogWrite(pin, value)**  
Beberapa pin pada arduino mendukung PWM (Pulse Width Modulation) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (on) atau mati (off) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keuluaran analog. Value (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara (0% duty cycle ~ 0V) dan 255 (100% duty cycle ~ 5V).
  - ▶ **analogRead(pin)**  
Ketika pin analog ditetapkan sebagai INPUT anda dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volts) dan 1023 (untuk 5 volts).
- 



# Tugas Praktikum

---

- ▶ Mendownload software Arduino IDE pada laman :  
<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
- ▶ Lakukan proses instalasi software tersebut pada laptop anda. Petunjuk instalasi (untuk OS windows)  
<https://www.arduino.cc/en/Guide/Windows>
- ▶ Membaca Tutorial Arduino untuk menambah pengetahuan mandiri di laman  
<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>
- ▶ Membuat resume dari tutorial yang dibaca pada laman diatas dan mengupload hasil resume tersebut di spada

