



# Internet of Things (IoT)

---

Perangkat hardware IoT

---

---

# Materi

- Pengenalan
- Raspberry Pi
- Python Programming Language

---

# Pendahuluan

The term IoT is so overused that some people in the industry are renaming it to IoE – Internet of Everything, because almost everything is connected to the Internet in some way.

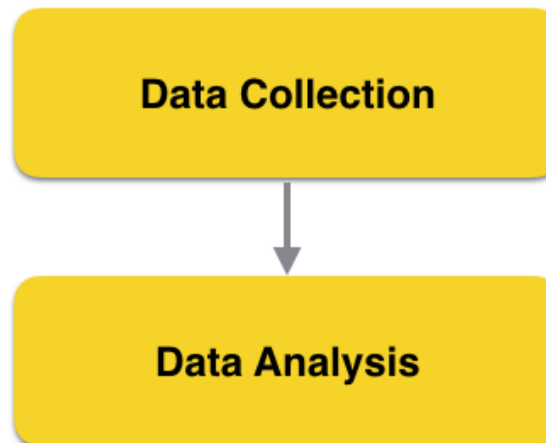
## What the Internet of Things (IoT) Really Is

According to Wikipedia, IoT is defined to be:

*"...the network of physical objects—devices, vehicles, buildings and other items—embedded with electronics, software, sensors, and network connectivity that enables these objects to collect and exchange data".*

- IoT lebih dari sekadar **pengumpulan data** menggunakan sensor. Lebih khusus lagi, IoT melibatkan **pemrosesan data** (seringkali Big Data) yang dikumpulkan untuk memperoleh **informasi berguna** dan mendukung **pengambilan keputusan yang lebih baik**.
- Misalnya, di beberapa negara, **alat pengukur hujan** telah dipasang untuk mengukur **jumlah curah hujan** sepanjang tahun, dan data yang dikumpulkan telah dianalisis dan digunakan untuk mengelola banjir bandang dengan lebih baik.

## Internet of Things (IoT)



- Selain **pengumpulan data dan analisis data**, kemampuan untuk **bertindak berdasarkan data** yang dikumpulkan secara langsung juga merupakan kriteria penting dalam memutuskan apakah suatu sistem merupakan **sistem IoT**.
- Jika data yang dikumpulkan oleh **alat pengukur hujan** yang dipasang di saluran air pada contoh sebelumnya menunjukkan bahwa saluran air tertentu memiliki tingkat curah hujan yang luar biasa tinggi, maka **kru pemeliharaan** akan diperingatkan dan dikirim segera untuk memantau dan mengatasi situasi tersebut.

# IoT dan Modul Hardware

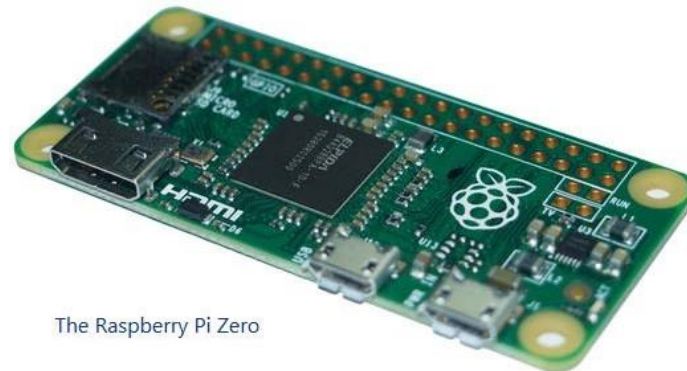
- Arduino dan Raspberry Pi.
- Arduino adalah papan elektronik kecil dan murah yang memungkinkan Anda terhubung ke berbagai aksesoris eksternal (seperti sensor) dan membuat aplikasi untuk menggunakan data yang dikumpulkan.



- Platform perangkat keras open source lainnya yang menjadi sangat populer di kalangan penghobi saat ini adalah **Raspberry Pi**.
- Seperti sebuah komputer, menurut semua definisinya. **Raspberry Pi** adalah komputer berukuran kartu kredit berbiaya rendah yang terhubung ke monitor komputer atau TV menggunakan HDMI, dan menggunakan keyboard dan mouse standar.
- Dapat menjalankan sejumlah sistem operasi, seperti Raspbian (Debian Linux), Android, Windows 10, IoT Core, dll.



The Raspberry Pi 3



The Raspberry Pi Zero

- 
- **Raspberry Pi 3** adalah generasi ketiga dari Raspberry Pi dan memiliki keunggulan yang cukup besar dalam paket seukuran kartu kreditnya. Yang paling menonjol, selain fitur standar Raspberry Pi (seperti empat port USB 2.0 dan Ethernet internal), ia memiliki:
    - A 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU
    - 802.11n Wireless LAN
    - Bluetooth 4.1 Low Energy (BLE)
  
  - CPU yang kuat dipadukan dengan **LAN Nirkabel** dan **radio Bluetooth 4.1** menjadikannya kandidat ideal untuk proyek IoT, karena beberapa sensor dapat dihubungkan secara bersamaan. Selain itu, Raspberry Pi memiliki konektor GPIO (General Purpose I/O) 40-pin untuk berinteraksi dengan sensor eksternal.
  
  - **Raspberry Pi Zero** adalah Raspberry Pi terkecil yang pernah dibuat.
-

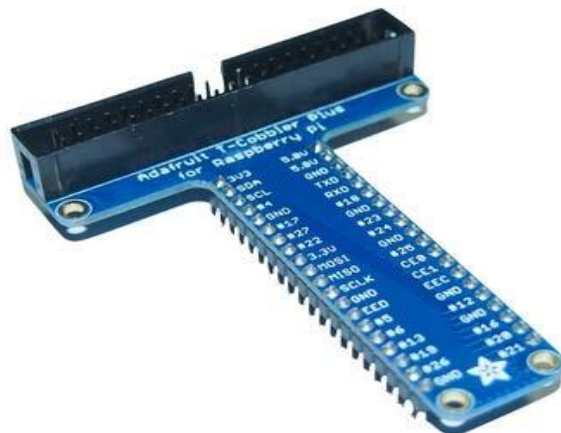


# Kekuatan Raspberry Pi

- Salah satu OS terpopuler yang digunakan untuk Raspberry Pi adalah sistem **Operasi Raspbian**.
- **OS Raspbian** didasarkan pada OS Debian, dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi.
- Cara termudah untuk menginstal OS Raspbian untuk Raspberry Pi adalah dengan mengunduh **NOOBS** dari <https://www.raspberrypi.org/help/noobs-setup/>. NOOBS adalah singkatan dari Perangkat Lunak Baru Di Luar Kotak.
- OS Raspbian mem-boot **kartu micro-SD** dan seluruh sistem operasi menjalankan kartu tersebut.
- Kartu **micro-SD Kelas 4 8 GB** pada umumnya sudah cukup untuk sebagian besar keperluan, namun Anda memiliki opsi untuk menyambungkannya ke hard disk eksternal atau flash drive untuk penyimpanan lebih besar.
- Setelah OS Raspbian diinstal, Anda dapat melanjutkan untuk masuk ke dalamnya dan melihat sistem lengkap. Nama pengguna default adalah **pi** dan kata sandinya adalah **raspberry**.

# Menghubungkan Raspberry Pi ke sensor - Pin GPIO

- **Raspberry Pi** memiliki koneksi GPIO (General Purpose Input/Output) 40-pin, yang membuatnya sangat mudah untuk terhubung ke dunia luar.
- Untuk menghubungkan GPIO ke sensor eksternal, Anda dapat:
  - Hubungkan sensor langsung ke pin GPIO menggunakan kabel jumper
  - Hubungkan pin GPIO ke kabel pita, yang kemudian menghubungkannya ke breadboard. Adafruit Pi T-Cobbler Plus - Breakout + Cable untuk Raspberry Pi A+/B+/Pi 2/Pi 3 adalah salah satu produknya. Opsi ini ideal selama fase pembuatan prototipe.



The Adafruit Pi T-Cobbler Plus Breakout + Cable for Raspberry Pi

- Untuk pembuatan prototipe proyek, opsi kedua: Adafruit Pi T-Cobbler Plus. Adafruit Pi T-Cobbler Plus terhubung ke Raspberry Pi melalui kabel pita.



Connecting the Adafruit Pi T-Cobbler Plus to the Raspberry Pi

# Pin GPIO

- Salah satu keuntungan menggunakan Adafruit Pi T-Cobbler Plus adalah Anda memiliki label yang jelas pada berbagai pin GPIO.



The labels on the various pins on the Adafruit Pi T-Cobbler Plus

---

Pin GPIO pada Raspberry Pi dibagi menjadi beberapa kelompok berikut:

- **Daya:** Pin yang berlabel 5.0v menyuplai daya 5 volt dan yang berlabel 3V3 menyuplai daya 3,3 volt. Ada dua pin 5V dan dua pin 3V3.
- **GND:** Ini adalah pin ground. Ada delapan pin ground.
- **Pin Input/Output:** Ini adalah pin yang diberi tanda #, misalnya #17, #27, #22, dll. Pin ini dapat digunakan untuk input atau output.
- **I2C:** I2C adalah protokol serial untuk antarmuka dua kabel untuk menghubungkan perangkat berkecepatan rendah seperti mikrokontroler, EEPROM, konverter A/D dan D/A, antarmuka I/O, dan periferal serupa lainnya dalam sistem tertanam. Pin ini diberi label **SDA (data)** dan **SCL (control)**.

- **UART:** Penerima/Pemancar Asinkron Universal memungkinkan Raspberry Pi Anda dihubungkan ke periferal serial. Pin UART diberi label TXD dan RXD.
- **SPI:** Serial Peripheral Interface adalah spesifikasi antarmuka komunikasi serial sinkron yang digunakan untuk komunikasi jarak pendek, terutama dalam sistem tertanam. Pin SPI diberi label MOSI, MISO, SCLK, CE0, dan CE1.
- **ID EEPROM:** Memori Hanya-Baca yang Dapat Diprogram yang Dapat Dihapus Secara Listrik adalah memori hanya-baca yang dapat dimodifikasi pengguna yang dapat dihapus dan ditulis berulang kali melalui penerapan tegangan listrik yang lebih tinggi dari normal. Dua pin EEPROM pada Raspberry Pi (EED dan EEC) juga merupakan port I2C sekunder yang terutama memfasilitasi identifikasi Pelat Pi (misalnya, Raspberry Pi Shields/Add-On Boards) yang terpasang langsung ke Raspberry Pi.

# Sensor Gerakan

- Untuk mendemonstrasikan cara menggunakan GPIO untuk terhubung ke sensor eksternal, sekarang kita akan menggunakan sensor gerak PIR untuk mendeteksi gerakan menggunakan Parallax PIR Motion Sensor.
- Sensor PIR mendeteksi gerakan dengan mengukur perubahan tingkat inframerah (panas) yang dipancarkan benda di sekitar hingga tiga meter.



The Parallax PIR Motion Sensor

Sensor Parallax Motion memiliki tiga pin :

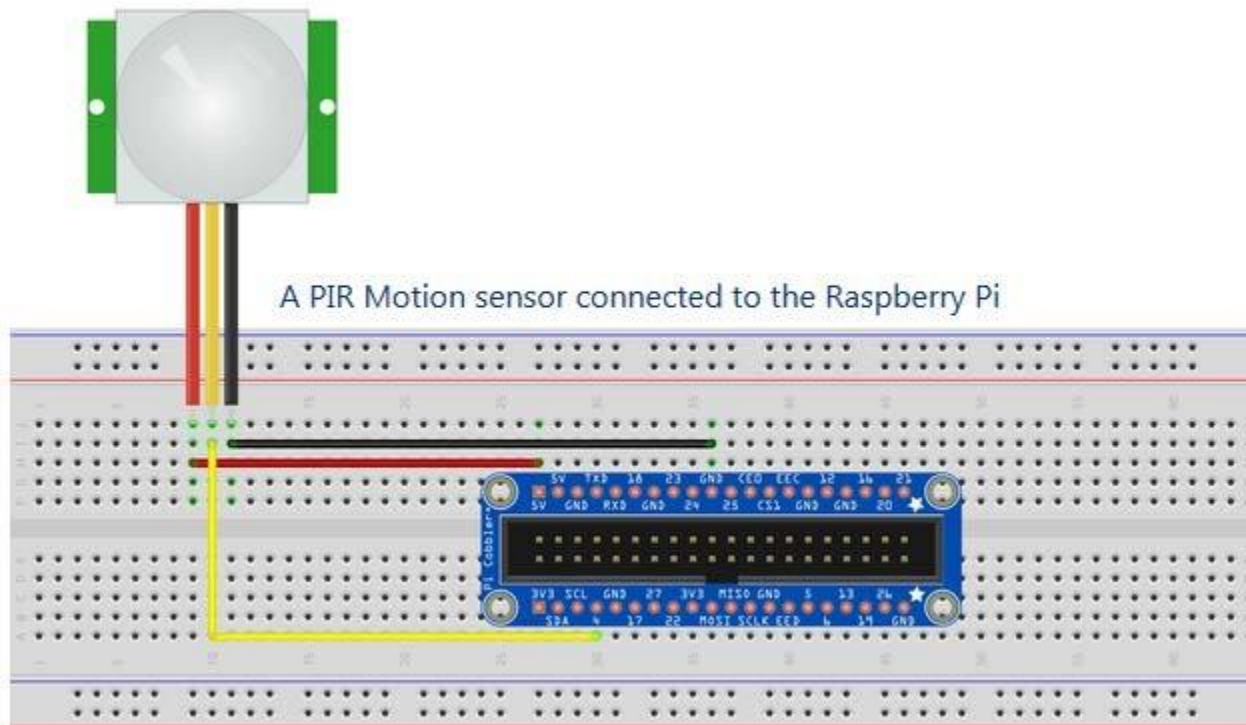
- **GND:** Pin tanah. Hubungkan pin ini ke GND di GPIO.
- **VCC :** Pin tegangan. Hubungkan pin ini ke salah satu pin 5V pada GPIO.
- **OUT:** Pin keluaran. Hubungkan ini ke salah satu pin Input/Output pada GPIO.



The layout of the various pins on the PIR Motion Sensor



- Ketika sensor Gerak PIR mendeteksi gerakan, ia mengeluarkan sinyal tinggi pada pin keluarannya. Anda perlu menulis aplikasi untuk membaca nilai pin keluaran ini. Gambar menunjukkan sensor Gerak PIR yang terhubung ke T-Cobbler Plus.
- Garis merah adalah VCC dan harus dihubungkan ke pin 5V pada GPIO. Garis kuning adalah OUTPUT dan dihubungkan ke pin #4 pada GPIO. Garis hitam adalah GND dan harus terhubung ke GND di GPIO.



---

# Mengikat Raspberry Pi dan Sensor: Bahasa Pemrograman Python

- Sekarang Raspberry Pi terhubung ke Sensor Gerak PIR, saatnya menulis kode agar semuanya berfungsi.
- Di OS Raspbian, Python adalah pemrograman utama, dan dukungan untuk Python langsung hadir.
- Dengan sintaksisnya yang bersih dan kemudahan belajar, Python adalah pilihan pertama bagi penghobi dan pemula untuk terjun ke dunia Raspberry Pi.

# References

- “Introduction to IoT Using the Raspberry Pi”, <https://www.codemag.com/Article/1607071/Introduction-to-IoT-Using-the-Raspberry-Pi>
- “Raspberry pi, ”<https://www.raspberrypi.org/help/videos/>
- “Building a Web-Based Sensor App With a Raspberry Pi 3 and the Azure IoT Hub”, <https://dzone.com/articles/building-a-web-based-sensor-app-with-a-raspberry-p>
- “IoT Sensor”, <https://fiware-tutorials.readthedocs.io/en/latest/iot-sensors/index.html>
- Design and Implementation of Cloud-Centric Configuration Repository for DIY IoT Applications, Sensors Journal: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5856003/>