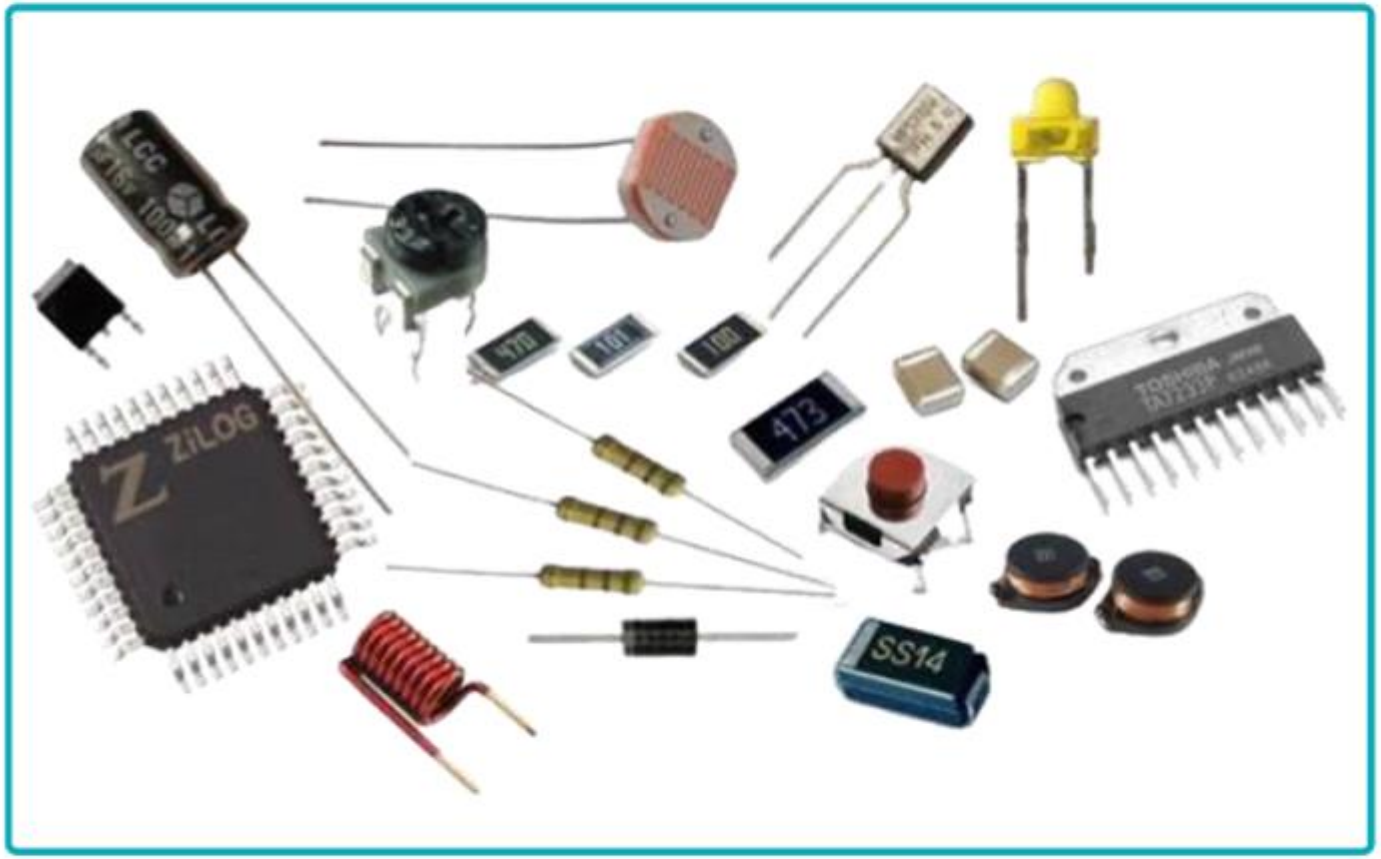
Pengantar Elektronika pada IoT

Komponen Elektronika

Komponen Elektronika adalah sebuah elemen dasar yang disusun dari bahan/material tertentu untuk membentuk rangkaian pada perangkat elektronik. Biasanya dikemas dalam bentuk diskrit pada terminal penghubung. Setiap komponen elektronika memiliki fungsinya masing-masing dalam suatu rangkaian elektronika,

Secara umum, komponen elektronika terbagi menjadi komponen aktif dan komponen pasif.



Komponen Elektronika

Komponen Elektronika

Komponen Aktif

Komponen elektronika aktif adalah jenis komponen yang memerlukan arus eksternal untuk dapat beroperasi. Atau dapat dikatakan komponen elektronika aktif hanya dapat berfungsi apabila mendapatkan arus listrik. Contoh komponen aktif yaitu diode, transistor, IC, dll.

Contoh Komponen Aktif

- Dioda
- Transistor
- Integrated Circuit (IC)

Dioda

Transistor

Integrated Circuit (IC)

Komponen Elektronika

Dioda

Dioda merupakan adalah satu komponen aktif yang dihasilkan oleh persambungan antara bahan semikonduktor tipe –P dan tipe –N. Dioda memiliki beberapa jenis diantaranya :

- Diode bridge berfungsi sebagai penyearah arus AC ke DC
- Diode Zener berfungsi sebagai pengaman rangkaian dan sebagai penstabil tegangan.
- Diode LED berfungsi sebagai lampu indikator.
- Diode Photo berfungsi sebagai sensor cahaya.
- Diode Schottky yang berfungsi sebagai pengendali.

Jenis-Jenis Dioda

Cara Kerja Dioda

Sederhananya, cara kerja dioda bisa dijelaskan dalam 3 kondisi. Yaitu kondisi tanpa tegangan (unbiased), tegangan positif (forward biased), dan tegangan negatif (reverse biased).

Komponen Elektronika

Transistor

Transistor merupakan komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam amplifier (penguat). Transistor memiliki banyak fungsi seperti pemutus tegangan, penyambung tegangan, modulasi tegangan, dan modulasi sinyal.

Secara umum transistor dikelompokkan atau digolongkan menjadi dua keluarga besar yaitu Transistor Bipolar dan Field Effect Transistor (Transistor Efek Medan).

FET

Trasnsistor Bipolar

Komponen Elektronika

Transistor

Transistor Bipolar

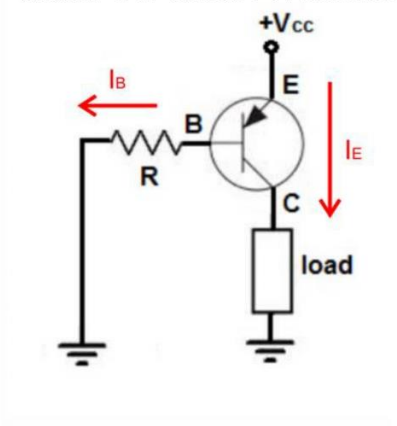
Ialah transistor yang struktur dan prinsip kerjanya memerlukan perpindahan muatan pembawanya yaitu elektron di kutup negatif untuk mengisi kekurangan elektron atau hole di kutub positif. Transistor Bipolar terdiri atas tiga kaki atau tiga gerbang, yaitu Kolektor, Emiter, dan Basis.

Trasnsistor Bipolar

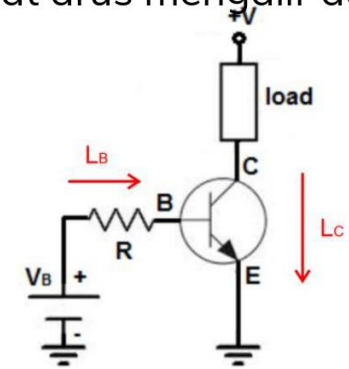
Komponen Elektronika

Jenis Transistor Bipolar yaitu :

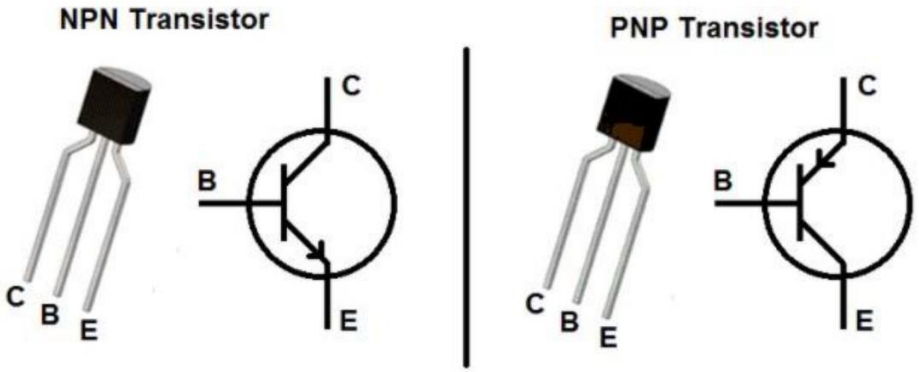
- **Transistor NPN**
  Transistor jenis NPN arus akan mengalir dari kolektor ke emitor ketika basis diberikan arus positif.
- **Transistor PNP**
  Cara kerja transistor PNP sebaliknya, transistor akan ‘ON’ bukan ketika basis diberi input seperti pada tipe NPN, melainkan saat tegangan atau arus mengalir keluar dari basis ke ground. Kondisi aktif ini akan membuat arus mengalir dari kolektor ke emitor.



Rangkaian Bias Transistor PNP



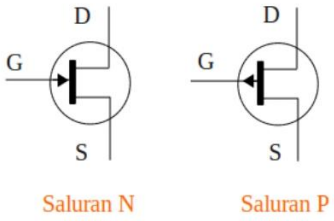
Rangkaian Bias Transistor NPN



Simbol Transistor

Komponen Elektronika

Field Effect Transistor (Transistor Efek Medan)



Simbol Field Effect Transistor

FET memiliki karakteristik yang unik, yakni untuk mengalirkan arus dari daerah source ke drain dikendalikan dengan tegangan tertentu yang diumpankan pada daerah Gate. Sehingga fungsi dari gate ini adalah untuk mengontrol aliran arus dari sumber (source) ke saluran pembuangan (drain) transistor.

Field Effect Transistor yang disingkat menjadi FET adalah jenis Transistor yang menggunakan listrik untuk mengendalikan konduktivitasnya. Pada dasarnya FET memiliki tiga daerah yang sama seperti jenis bipolar namun dengan penamaan yang berbeda, yaitu gerbang (gate), sumber (source) dan pembuangan (drain).

Komponen Elektronika

Jenis FET

Jenisnya

- JFET (Junction Field Effect Transistor)
- MOSFET (Metal Oxide Semikonduktor Field Effect Transistor)
- UJT (Uni Junction Transistor)

Fungsinya

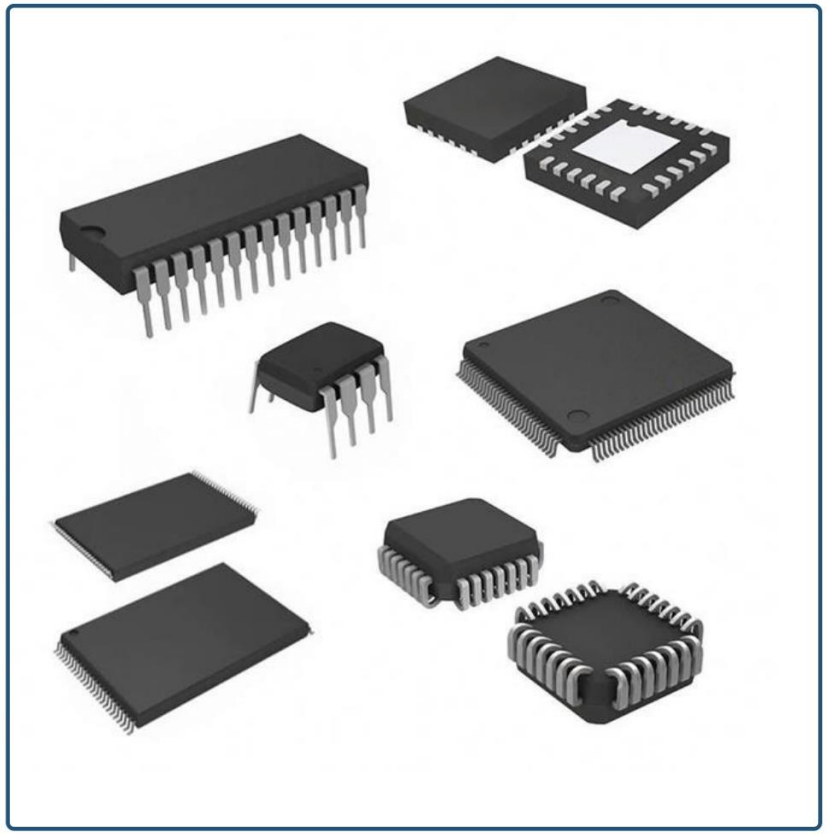
- Transistor untuk sinyal kecil (Small Signal Transistors)
- Transistor untuk saklar arus kecil (Small Switching Transistors)
- Transistor daya tinggi (Power transistors)
- Transistor frekuensi tinggi (High Frequency Transistors)
- Transistor Photo (Phototransistors)

Komponen Elektronika

Integrated Circuit (IC)

Integrated Circuit (IC) merupakan komponen aktif yang terdiri dari gabungan ratusan transistor bahkan jutaan transistor, resistor dan komponen lainnya. Jenis jenis IC dikelompokan dalam beberapa kategori yaitu IC Analog, IC Digital, dan IC Campuran.

IC memiliki berbagai macam fungsi, diantaranya penguat sinyal dan daya, regulator, dan IC microprocessor.



Berbagai jenis IC

Komponen Elektronika

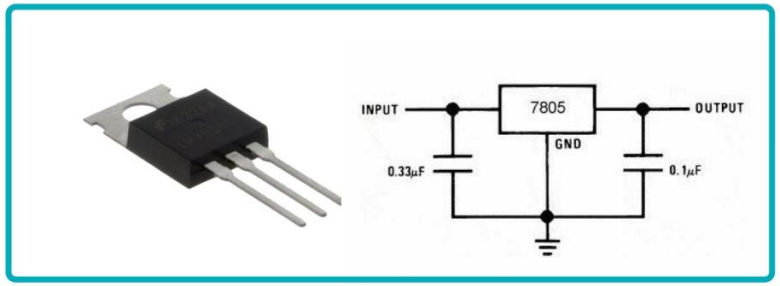
Integrated Circuit (IC)

IC Analog

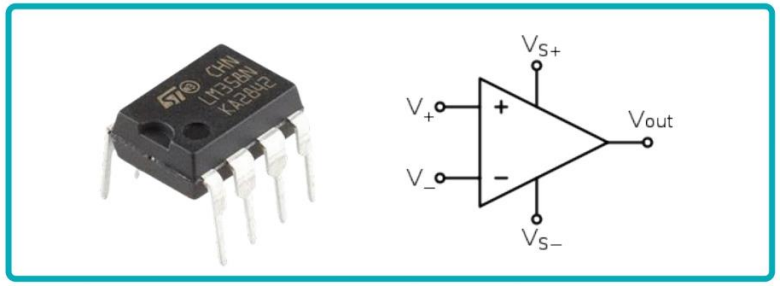
IC Analog merupakan IC yang beroperasi pada sinyal yang berbentuk gelombang kontinyu. Tipe ini mampu menangkap, mengelola, dan menggunakan sinyal gelombang.

Contoh : IC Penguat daya, IC Penguat sinyal, IC Regulator Tegangan, IC Multiplier dan IC Op-Amp.

Contoh penggunaan: IC LM7805 untuk menurunkan tegangan/regulator 12V ke 5V



IC Regulator

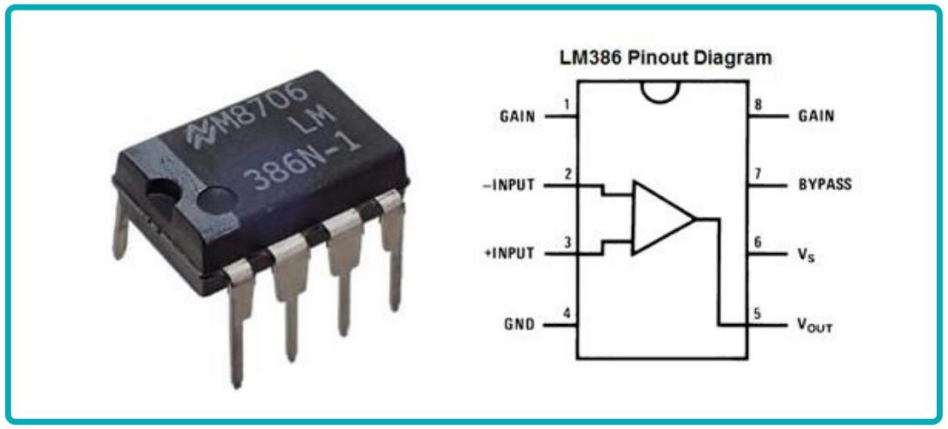


IC OpAmp

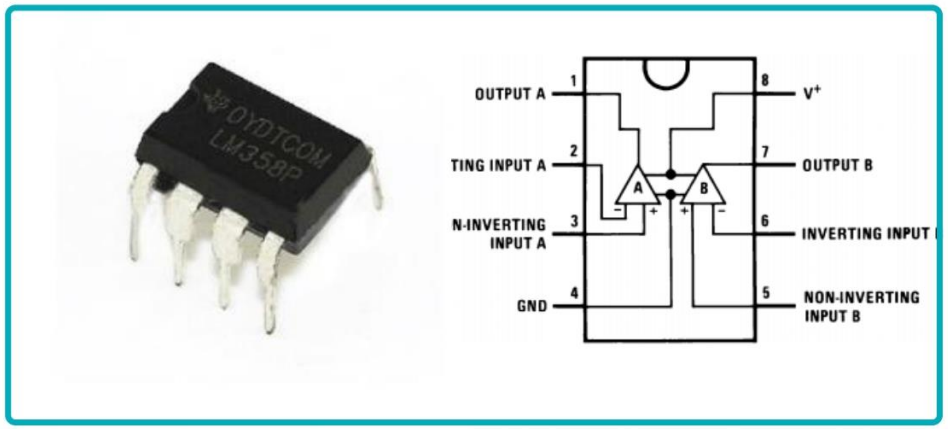
Komponen Elektronika

Integrated Circuit (IC)

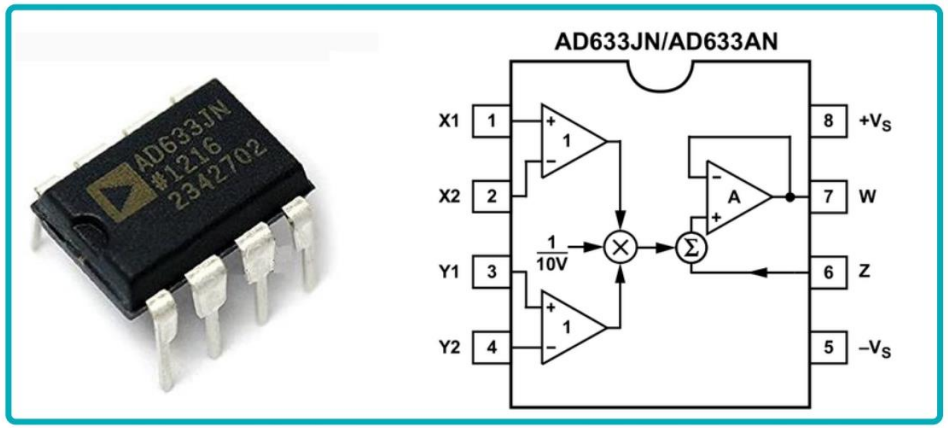
IC Analog



IC Penguat Daya LM386



IC KomparatorLM358



IC Multiplier AD633

Komponen Elektronika

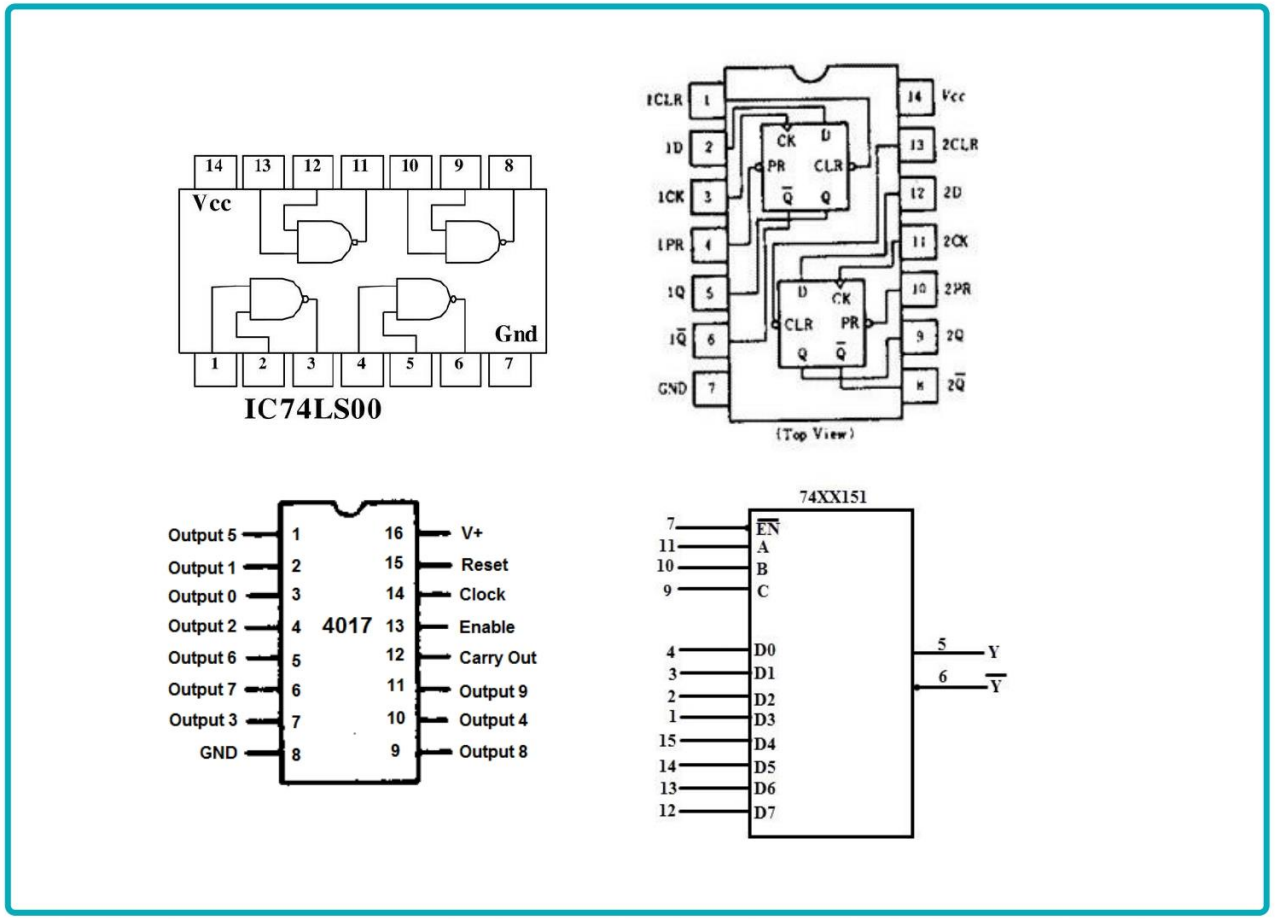
Integrated Circuit (IC)

IC Digital

IC Digital merupakan IC yang beroperasi pada sinyal digital yaitu sinyal yang hanya memiliki 2 level yakni “Tinggi” dan “Rendah” atau dilambangkan dengan kode Binary “1” dan “0”.

Contoh : IC Flip-flop, IC Counter, IC Memory, IC Multiplexer dan IC Logic

Contoh penggunaan: Banyak yang digunakan untuk olah digital seperti jam digital, seven segment dan logic lainnya.

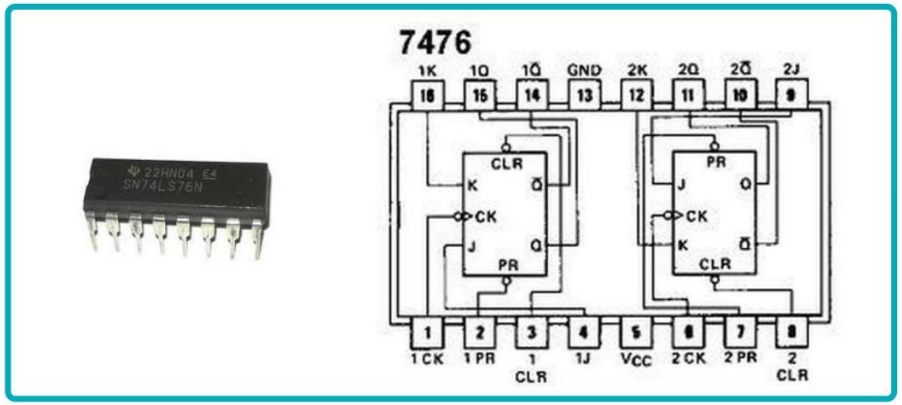


IC Digital

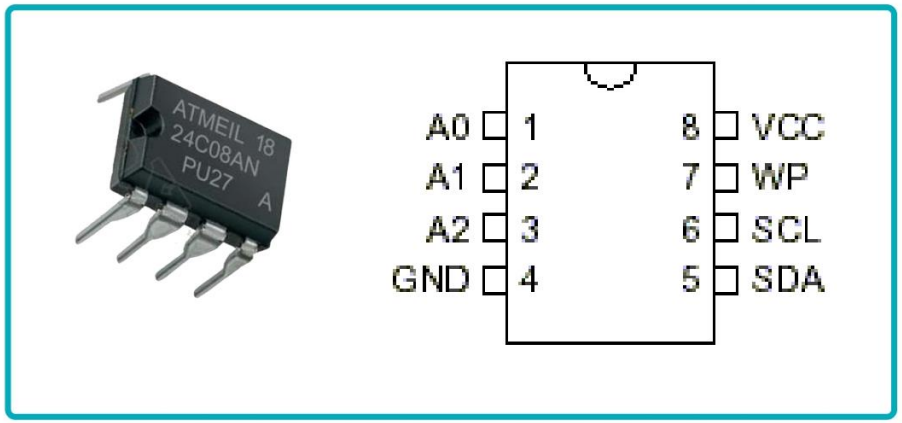
Komponen Elektronika

Integrated Circuit (IC)

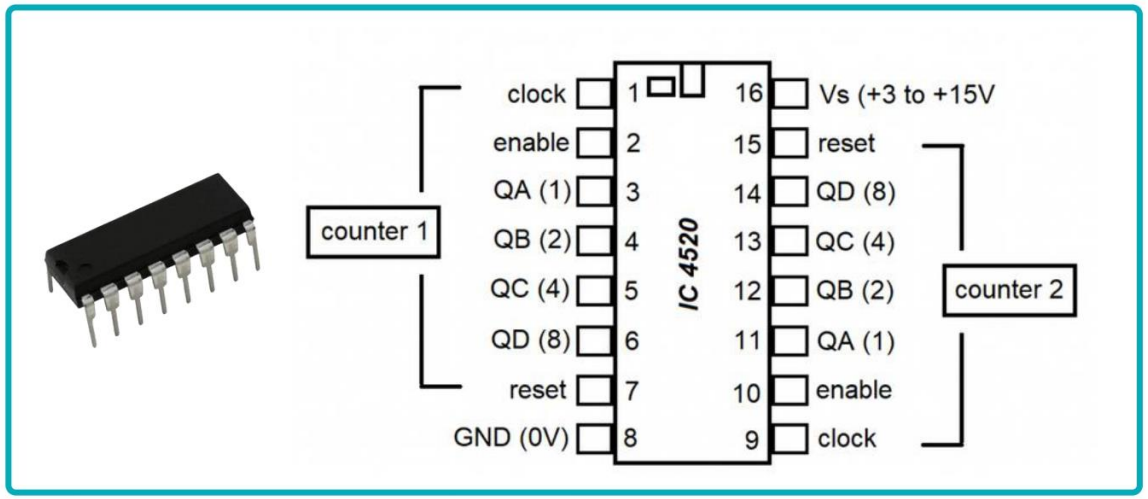
IC Digital



IC Flip-Flop 7476



IC Memory 24C08



IC Counter 4520

Komponen Elektronika

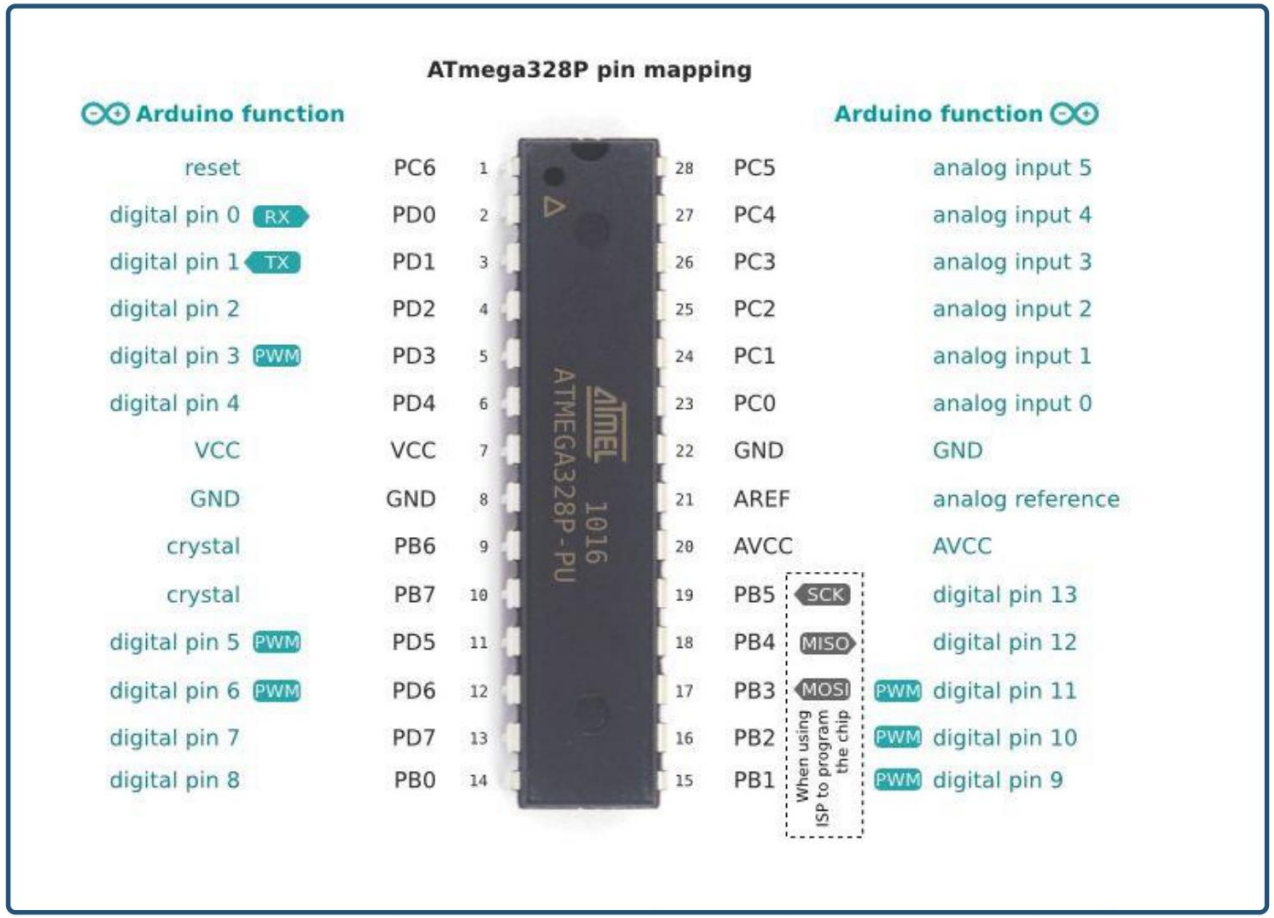
Integrated Circuit (IC)

IC Campuran (Mixed IC)

IC Campuran adalah IC yang mengkombinasikan fungsi IC Analog dan IC Digital ke dalam kemasan satu IC.

Pada umumnya, IC jenis ini digunakan sebagai IC yang mengkonversikan sinyal Digital menjadi Analog (D/A Converter) ataupun sinyal Analog menjadi sinyal Digital (A/D Converter).

Contoh penggunaan: IC ADC0804 untuk mengubah sinyal analog menjadi digital. Adapun mikrokontroler termasuk kategori IC campuran yang memiliki fitur yang kompleks.



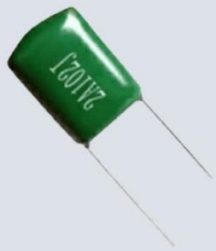
ATmega 328P

Komponen Elektronika

Komponen Pasif

Komponen elektronika pasif adalah jenis komponen yang memiliki karakteristik tidak memerlukan arus eksternal untuk dapat digunakan/beroperasi. Berikut ini beberapa komponen yang masuk kedalam kelompok komponen pasif :

Induktor



Kapasitor

Resistor

Komponen Pasif

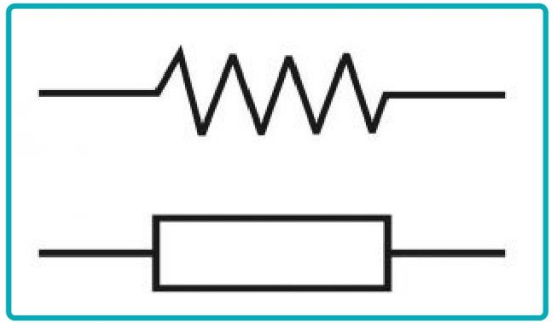
Komponen Elektronika

Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika. Satuan Nilai Resistor atau Hambatan adalah Ohm (Ω). Resistor memiliki beberapa jenis yaitu resistor fixed dan resistor variable.

Bentuk Resistor

Hampir setiap peralatan Elektronika menggunakannya. Pada dasarnya Resistor adalah komponen Elektronika Pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian Elektronika. Resistor atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan Hambatan atau Tahanan dan biasanya disingkat dengan Huruf “R”. Satuan Hambatan atau Resistansi Resistor adalah OHM (Ω). Sebutan “OHM” ini diambil dari nama penemunya yaitu Georg Simon Ohm yang juga merupakan seorang Fisikawan Jerman.



Simbol Resistor

Komponen Elektronika

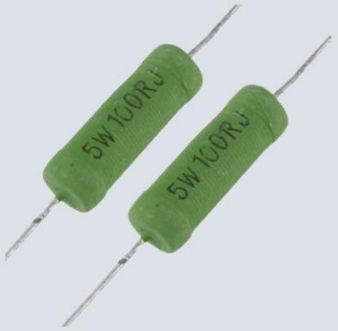
Jenis Resistor Tetap

Resistor tetap merupakan jenis resistor yang nilainya sudah tetap dan tidak dapat diubah-ubah, biasanya nilai ditulis dalam bentuk kode warna ataupun angka.

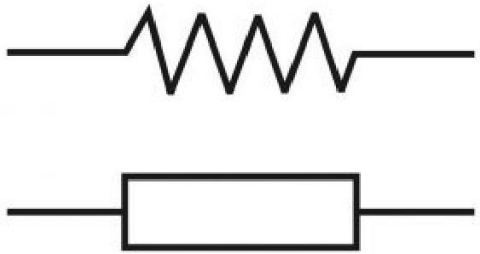
Jenis resistor tetap diantaranya Carbon Composition Resistor, Resistor Film, dan Resistor Kawat (Wirewound Resistor). Ke 3 resistor ini memiliki simbol yang sama, hanya berbeda pada penerapannya saja.

Resistor Carbon

Resistor Film



Resistor Kawat

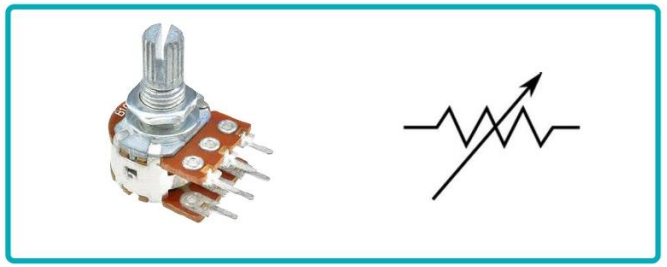


Simbol Resistor

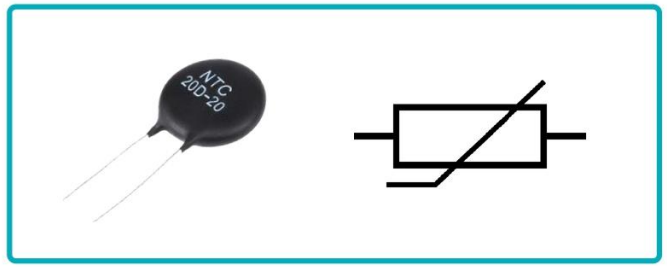
Komponen Elektronika

Resistor Variable

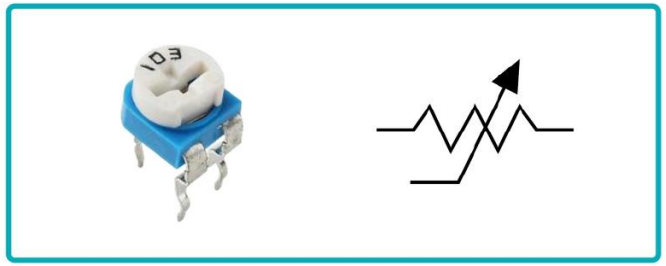
Sesuai namanya resistor ini merupakan resistor yang nilainya dapat diubah-ubah sesuai dengan kebutuhan. Resistor jenis ini dibagi menjadi beberapa jenis yaitu Potensiometer, Rheostat, Trimpot, Thermistor (thermal resistor), dan LDR (Light Dependent Resistor)



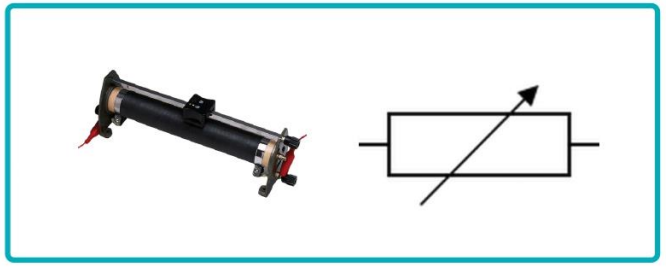
Potensiometer



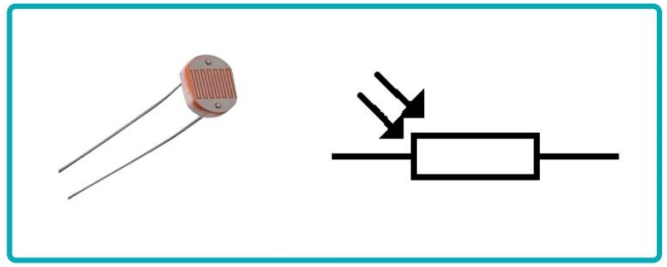
Thermistor



Trimpot



Rheostat



LDR

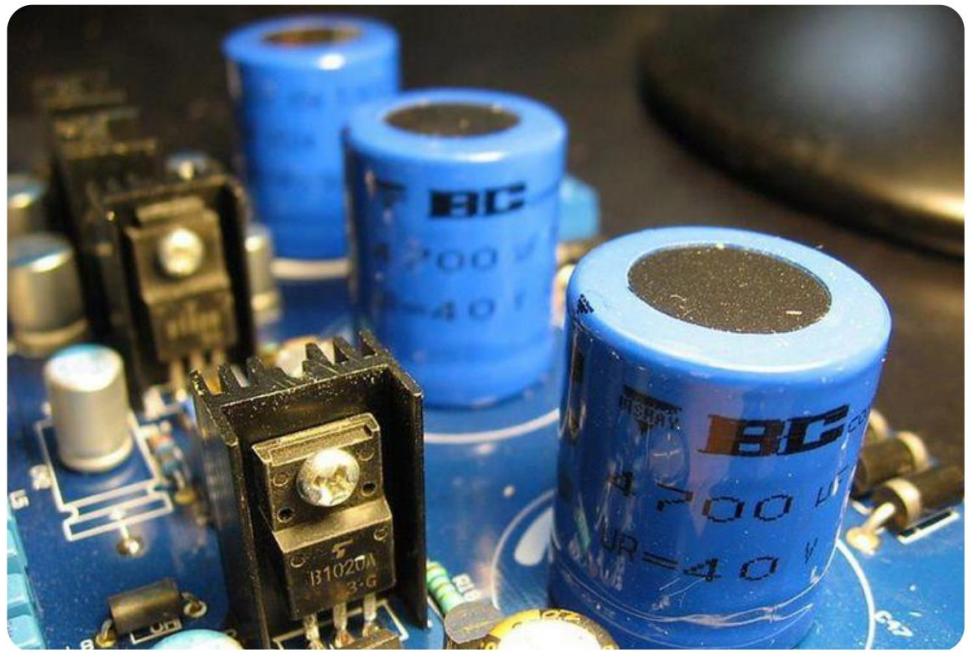
Komponen Elektronika

Kapasitor

Kapasitor merupakan Komponen Elektronika Pasif yang dapat menyimpan muatan listrik dalam waktu sementara dengan satuan kapasitansinya adalah Farad. Kapasitor dibagi menjadi dua berdasarkan nilainya yaitu fixed capasitor dan variable capasitor.

Fungsi dari kapasitor antara lain:

- Penyimpan Muatan Listrik
- Penyaring atau Filter
- Pengaman (Sekering)
- Penghalus Sinyal
- Penyeimbang Penghantaran Listrik
- Cadangan Energi



Kapasitor

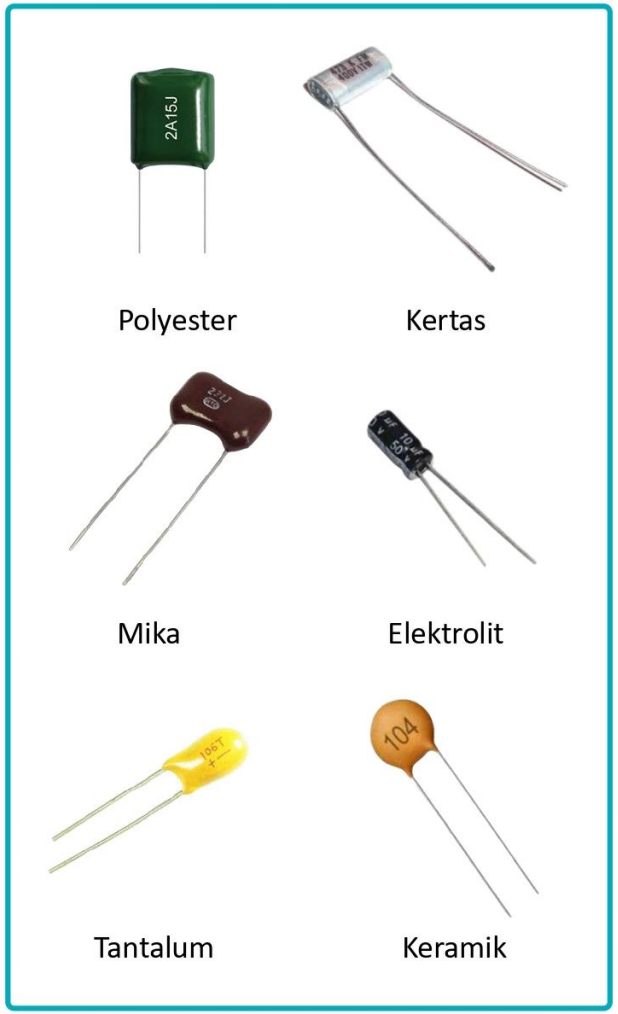
Komponen Elektronika

Kapasitor

Kapasitor Nilai Tetap (Fixed Capacitor)

Kapasitor jenis ini memiliki nilai tetap dan tidak berubah-ubah sesuai dengan keluaran pabrik. Berikut ini kapasitor dengan nilai tetap berdasarkan bahan pembentuknya.

- Kapasitor Polyester (Polyester Capacitor)
- Kapasitor Kertas (Paper Capacitor)
- Kapasitor Mika (Mica Capacitor)
- Kapasitor Elektrolit (Electrolyte Capacitor)
- Kapasitor Tantalum
- Kapasitor Keramik (Ceramic Capacitor)



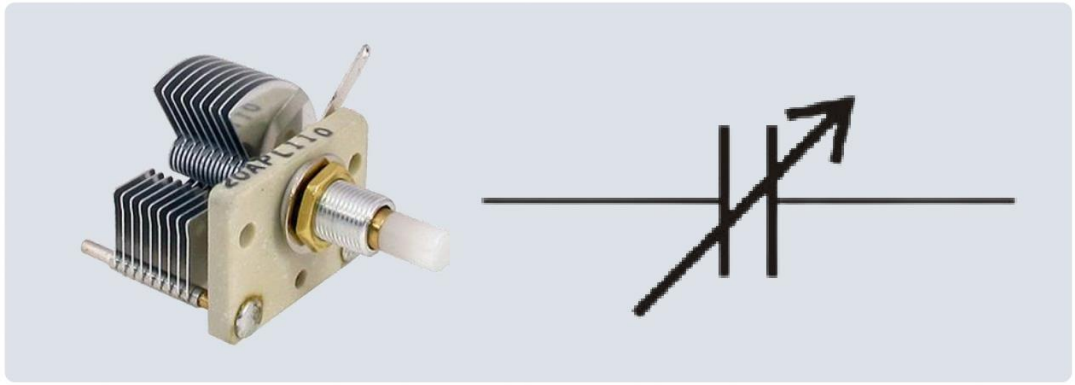
Komponen Elektronika

Kapasitor

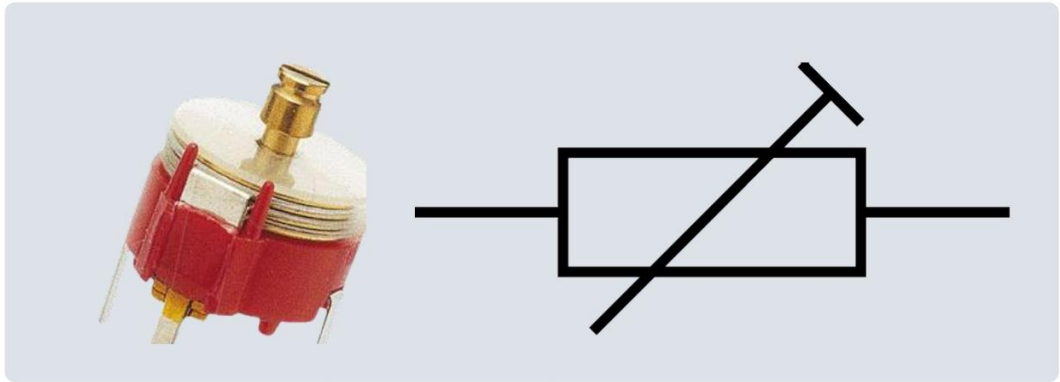
Kapasitor Variabel (Variable Capacitor)

Kapasitor Variabel adalah Kapasitor yang nilai kapasitansinya dapat diatur atau berubah-ubah. Kapasitor jenis ini terdiri atas dua jenis berdasarkan pada fisiknya :

- VARCO (Variable Condensator)
- Trimmer



VARCO



Trimmer

Komponen Elektronika

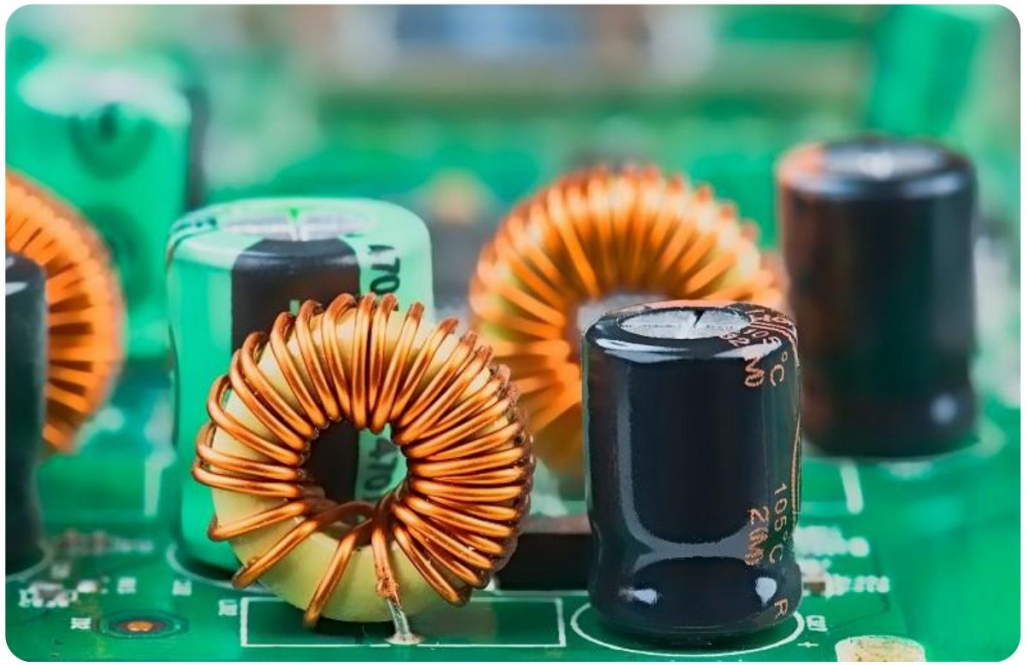
Induktor

Pengertian Induktor

Induktor merupakan Komponen Elektronika Pasif yang terdiri dari susunan lilitan kawat (biasanya tembaga) yang membentuk sebuah kumparan. Induktor akan menimbulkan medan magnet saat dialiri arus listrik. Satuan Induktansi pada Induktor adalah Henry (H).

Penggunaan induktor diantaranya:

- Menghilangkan dengung atau noise pada power supply
- Memproses gelombang radio pada perangkat penerima gelombang
- Mencegah interferensi
- Menahan arus AC dan meneruskan arus DC



Induktor Pada Rangkaian

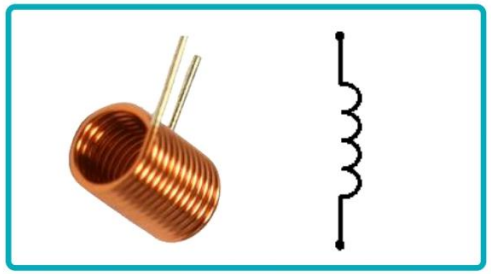
Komponen Elektronika

Induktor

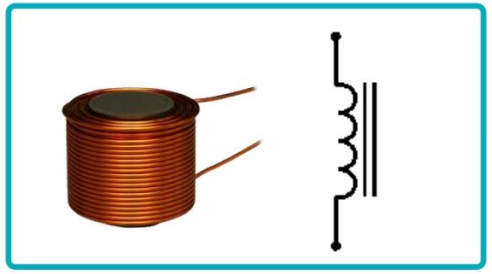
Jenis Induktor

Berdasarkan bentuk serta bahan intinya, induktor dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu:

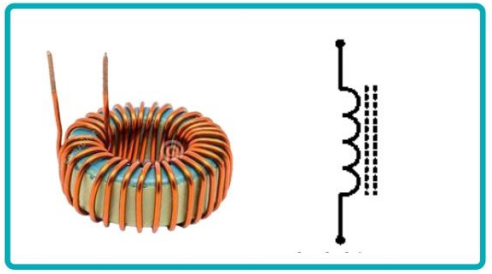
- Air Core Inductor – Menggunakan Udara sebagai Intinya
- Iron Core Inductor – Menggunakan bahan Besi sebagai Intinya
- Ferrite Core Inductor – Menggunakan bahan Ferit sebagai Intinya
- Variable Inductor – Induktor yang nilai induktansinya dapat diatur sesuai dengan keinginan. Inti dari Variable Inductor pada umumnya terbuat dari bahan Ferit yang dapat diputar-putar.



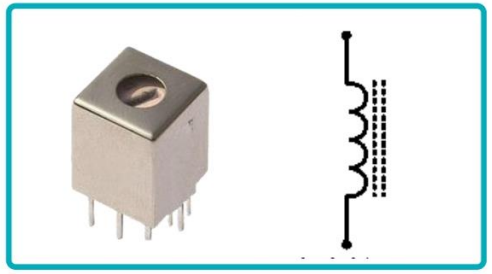
Air Core Inductor



Iron Core Inductor



Ferrite Core Inductor



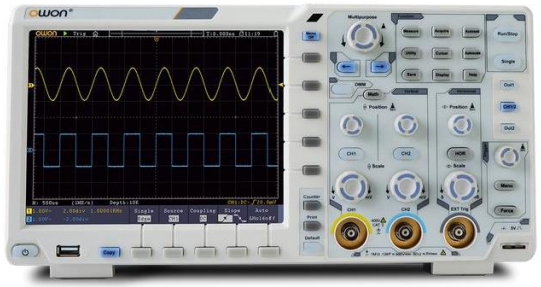
Variable Core Inductor

Alat Ukur

Pengertian Alat Ukur

Alat ukur elektronika merupakan alat pendukung yang digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap komponen yang akan digunakan. Penggunaan alat ukur menyesuaikan dengan besaran yang akan diukur.

Digunakan untuk mengukur besaran-besaran listrik seperti hambatan listrik (R), kuat arus listrik (I), beda potensial listrik (V), daya listrik (P), dan lainnya. Terdapat dua jenis alat ukur yaitu alat ukur analog dan alat ukur digital.



Alat ukur elektronika

Alat Ukur

Voltmeter

Voltmeter merupakan alat ukur digunakan untuk mengukur besarnya tegangan listrk yang ada pada suatu rangkaian. Terdapat 2 jenis voltmeter yaitu voltmeter analog dan voltmeter digital.

Perlu diperhatikan dalam pemilihan Voltmeter karena pengukuran pada arus AC dan DC menggunakan voltmeter yang berbeda.

Voltmeter Analog

Voltmeter Digital

Alat Ukur

Amperemeter

Amperemeter merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur arus listrik pada rangkaian. Amperemeter juga terbagi menjadi Amperemeter DC dan AC. Sedangkan pada penunjukan hasilnya, terbagi menjadi amperemeter analog dan digital. Dalam perkembangannya, pengukuran ampere semakin mudah dengan menggunakn tang ampere

Amperemeter AC

Amperemeter DC

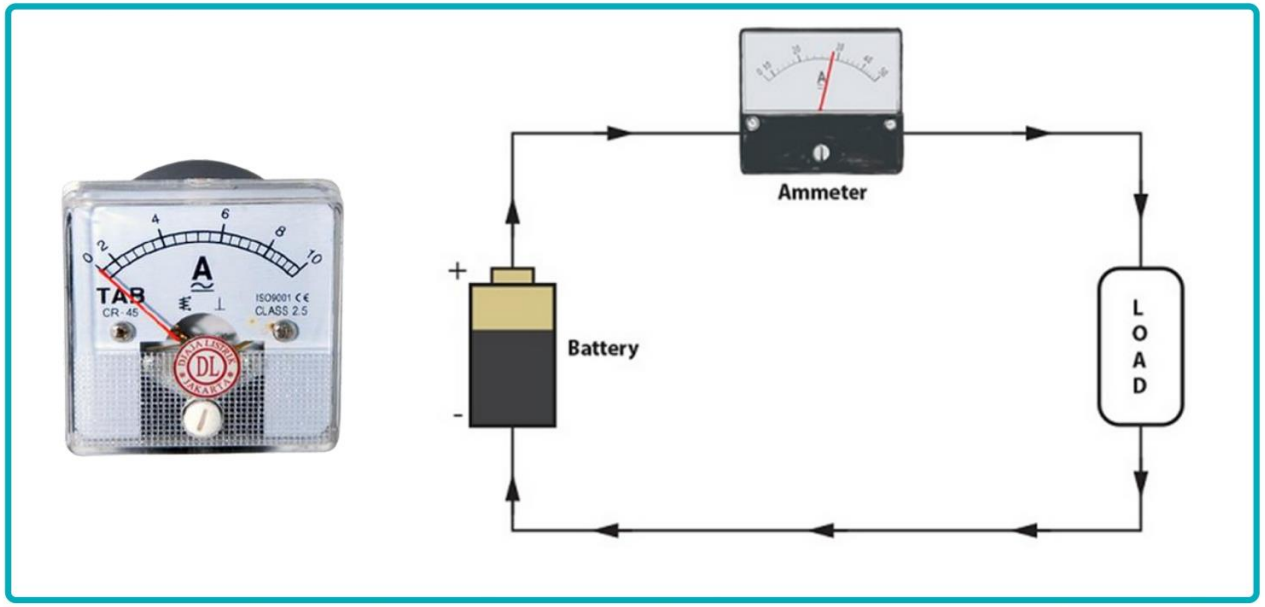
Amperemeter Digital

Tang Ampere

Alat Ukur

Penggunaan Amperemeter

Pada dasarnya penggunaan amperemeter analog dan digital sama, yaitu dengan menyambungkan masing masing kutub pada amperemeter secara seri pada rangkaian yang akan diukur. Hasil akan menunjukkan besarnya arus pada rangkaian.



Penggunaan Ampermeter

Alat Ukur

Tang Ampere

Tang ampere atau digital clamp meter adalah hand tool yang umum digunakan dalam bidang kelistrikan. Meski disebut tang, bentuk tang ampere sedikit berbeda.

Jika tang biasa memiliki bentuk seperti huruf X, maka bentuk tang ampere lebih rumit. Bagian kepala (head clamp) berbentuk penjepit, sedangkan bagian badan yang biasanya menjadi handle atau pegangan adalah alat ukur yang dilengkapi dengan layar display untuk menampilkan hasil pengukuran.

Umumnya, tang ampere digunakan dalam pekerjaan kelistrikan, termasuk kelistrikan mesin mobil. Hand tool ini memudahkan para teknisi dalam pengukuran arus listrik karena tidak mengganggu instalasi listrik dalam penggunaannya.

Tang Ampere

Alat Ukur

Penggunaan Tang Ampere

Penggunaan amperemeter dinilai kurang efisien karena harus melepas rangkaian karena amperemeter harus dipasang secara seri. Sehingga adanya tang ampere dapat digunakan secara portable.

Penggunaannya yaitu dengan menyalakan tang ampere dan membuka pengait kemudian meletakkan pada kabel rangkaian yang akan diukur.

Penggunaan Tang Ampere

Alat Ukur

Avometer

Avometer atau multimeter merupakan alat ukur multifungsi yang dapat digunakan untuk mengukur arus listrik, tegangan dan resistensi pada komponen. Sesuai dengan namanya avometer atau multimeter memiliki fungsi yang cukup banyak hal ini dikarenakan avometer menggabungkan tiga alat ukur yang berbeda.
Avometer merupakan singkatan dari Ampere (arus listrik), Volt (tegangan listrik) dan Ohm (resistansi/hambatan).

Terdapat dua tipe avometer yaitu tipe analog dan tipe digital. Tipe analog mengukur dan menunjukkan hasilnya menggunakan jarum, sedangkan tipe digital menunjukkan hasilnya berupa angka.

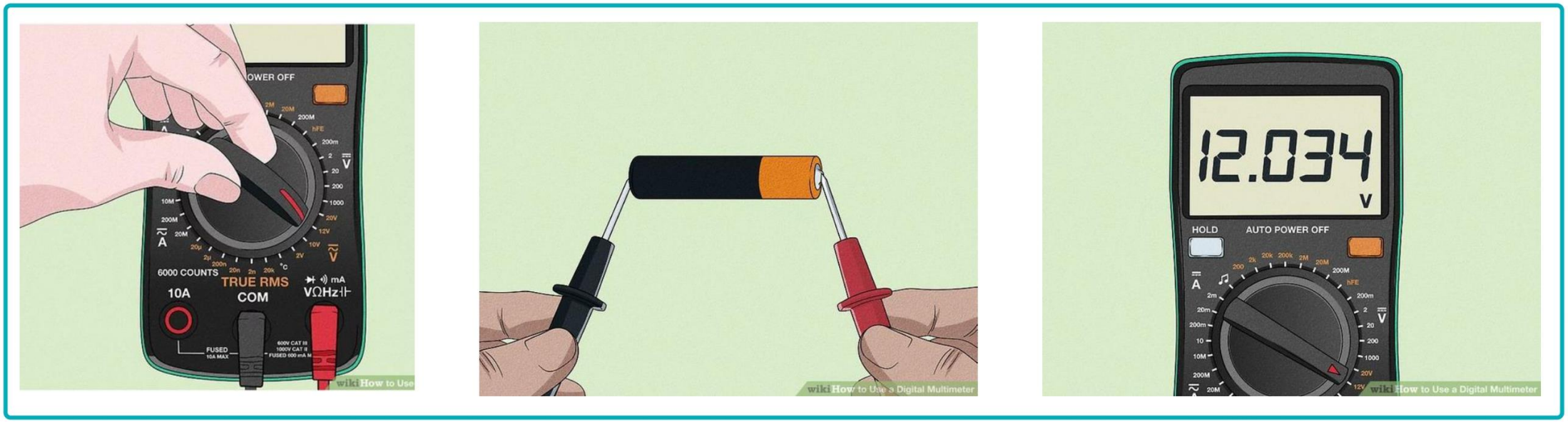
Avometer Digital

Avometer Analog

Alat Ukur

Penggunaan AVO meter untuk mengukur tegangan

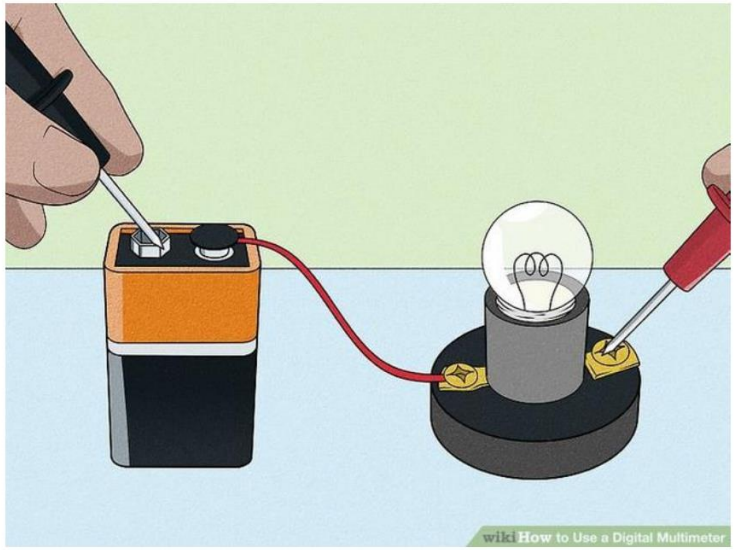
- Pasang kedua probe (merah dan hitam) pada AVO meter
- Putar knob sesuai dengan pengukuran, misal pengukuran tegangan baterai DC maka putar ke DC dengan tegangan maksimal 12V.
- Hubungkan probe positif ke kutub positif baterai dan negatinf ke negatif baterai.
- Hasil akan muncul di layar.



Alat Ukur

Penggunaan AVO meter untuk mengukur arus

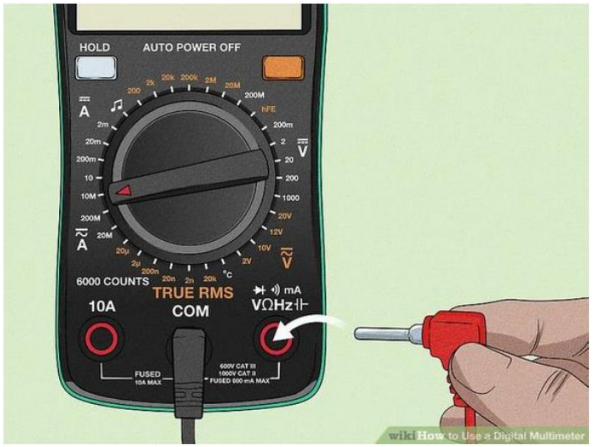
- Pasang probe merah pada kutub arus, dan probe hitam pada COM
- Putar knob sesuai dengan pengukuran, misal pengukuran arus pada lampu, maka atur pada 10 atau 10M.
- Hubungkan probe positif ke rangkaian dan satu probe di sisi yang lain.
- Hasil akan muncul di layar.

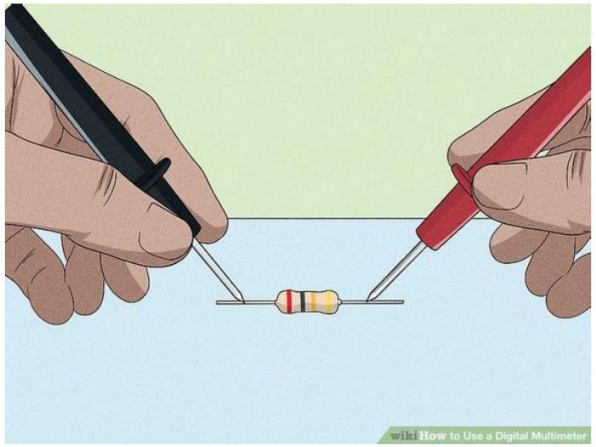


Alat Ukur

Penggunaan AVO meter untuk mengukur hambatan/resistor

- Pasang probe merah pada kutub hambantan/ohm, dan probe hitam pada COM
- Putar knob sesuai dengan pengukuran, misal pengukuran pada resistor, maka atur pada 200 ohm atau lebih tinggi sesuai dengan resistor .
- Hubungkan probe merah ke kaki resistor dan hitam ke kaki yang lain. Penempatan boleh terbalik.
- Hasil akan muncul di layar.





Alat Ukur

Osiloskop

Osiloskop merupakan alat ukur elektronik yang berfungsi memetakan atau memproyeksikan sinyal listrik dan frekuensi menjadi gambar grafik agar dapat dibaca dan mudah dipelajari. Grafik yang ditampilkan osiloskop umumnya menampilkan grafik dua dimensi dengan waktu pada sumbu x dan tegangan pada sumbu y.

Terdapat dua tipe osiloskop yaitu osiloskop analog dan digital, keduanya memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Saat ini osiloskop analog mulai ditinggalkan dan beralih ke osiloskop digital yang lebih mudah digunakan serta memiliki harga yang cukup terjangkau.

Osiloskop Digital

Osiloskop Analog

Alat Pendukung Elektronika

1. Solder

Solder merupakan alat yang digunakan untuk merekatkan timah pada PCB pada pemasangan komponen.

2. Testpen

Testpen merupakan alat yang digunakan untuk mengecek adanya tegangan pada rangkain.

3. Pinset

Pinset adalah alat yang digunakan untuk membatu peletakan komponen terutama pada proses soldering.

4. Screw Driver

Screw driver atau obeng merupakan alat yang digunakan untuk memasang/melepas sekrup yang digunakan pada komponen.

Solder

Tespen

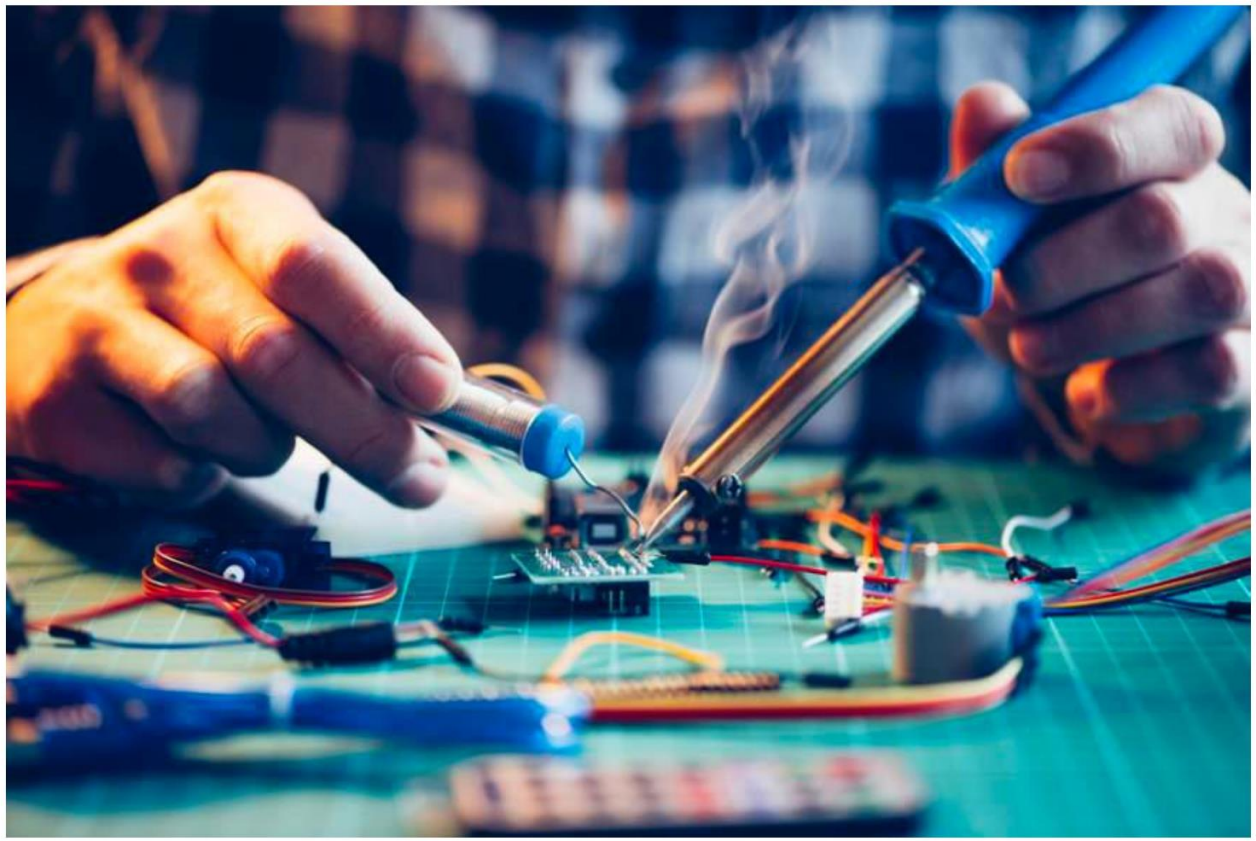
Pinset

Screw Driver

K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang merupakan kepanjangan dari K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (PP 50 Tahun 2012).

Kesehatan dan keselamatan atau disingkat dengan k3 adalah merupakan instrumen yang melindungi pekerjaan, perusahaan, masyarakat dan lingkungan dari hal-hal merugikan yang dapat ditimbulkan oleh aktivitas pekerja. Bagi pekerja, k3 akan melindungi mereka dari bahaya yang akan terjadi selama proses bekerja dan juga efek dari kesehatan dalam jangka panjang.



Keselamatan Kerja

K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja);

Penerapan K3 pada pengerjaan projek elektronika diantaranya:

- Gunakan pakaian praktik/pakaian kerja dalam melakukan perakitan komponen.
- Pastikan tangan dalam kondisi kering.
- Gunakan alat sesuai dengan fungsinya.
- Perhatikan bagian-bagian yang tajam pada komponen agar tidak melukai tangan.
- Harap berhati-hati saat menggunakan alat/komponen dengan tegangan tinggi, pastikan listrik sudah diputus saat melakukan perangkaian kompinen.
- Gunakan gelang antistatis untuk membuang sisa arus listrik yang terdapat pada rangkaian.
- Gunakan sepatu agar kaki tidak terhubung ke ground.
- Saat melakukan soldering, jauhkan solder dari kompnen atau bagian tubuh setelah digunakan.
- Gunakan stand holder untuk menempatkan solder agar bagian panas tidak terpegang.

Gelang antistatis

Stand Solder

Prinsip Dasar Sensor dan Tranduser

Apakah Sensor Itu?

Sensor adalah salah satu bagian penting dari IoT yang memiliki kemampuan **penginderaan** dari **perubahan** sifat fisik kondisi sekitar yang terjadi di sekitar lingkungan sensor tersebut.

Sensor adalah suatu alat yang mampu **menerima** dan **merespon** suatu **rangsangan** (misalnya, variasi dalam setiap fenomena alam, yaitu suhu, tekanan, kelembaban, gerak, posisi, perpindahan, suara, gaya, aliran, cahaya, keadaan kimia, dll).

Gambar berbagai macam sensor

Sensor

sensor sederhana langsung vs. sensor kompleks

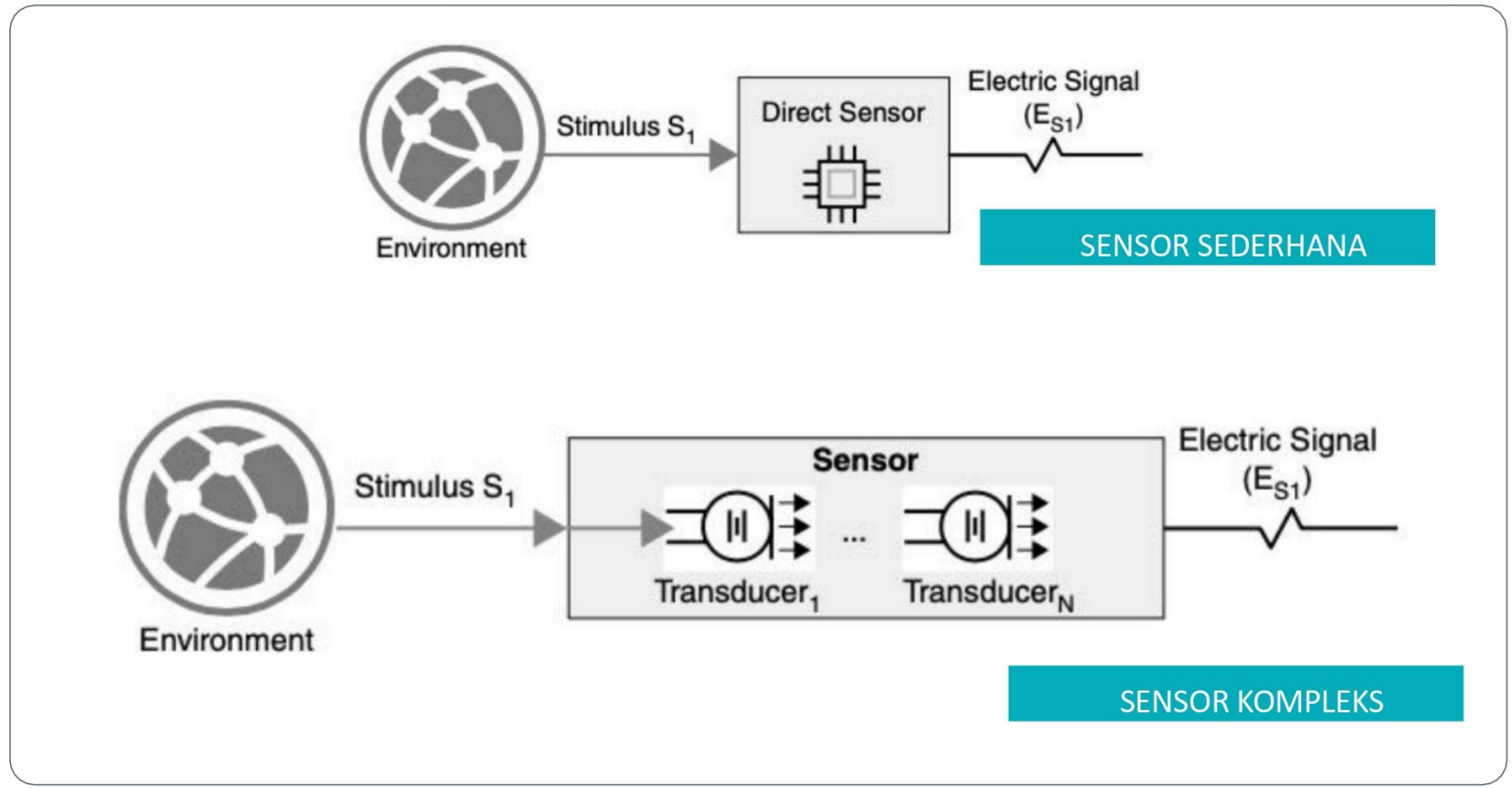
sensor aktif vs. sensor pasif

sensor kontak vs. sensor non-kontak

sensor absolut dan sensor relatif

sensor digital vs. sensor analog (berdasarkan output)

sensor skalar vs. sensor vektor (berdasarkan tipe data)



Klasifikasi Sensor

sensor sederhana langsung vs. sensor kompleks

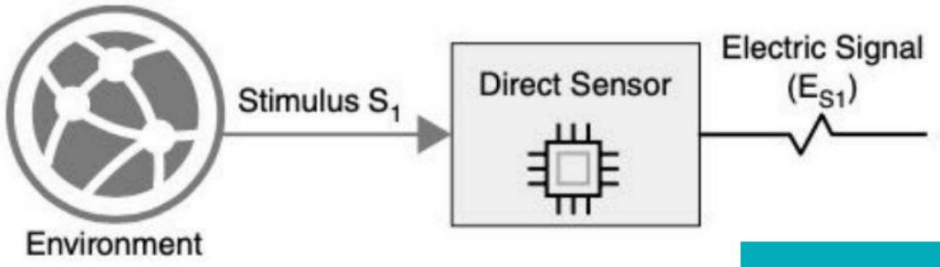
sensor aktif vs. sensor pasif

sensor kontak vs. sensor non-kontak

sensor absolut dan sensor relatif

sensor digital vs. sensor analog (berdasarkan output)

sensor skalar vs. sensor vektor (berdasarkan tipe data)

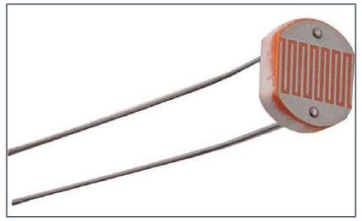


SENSOR SEDERHANA

Sensor sederhana atau langsung mampu mengubah perubahan fisik atau stimulus dari lingkungan menjadi sinyal listrik

Sensor Suhu

Sensor Tekanan



Sensor Cahaya

Klasifikasi Sensor

sensor sederhana langsung vs. sensor kompleks

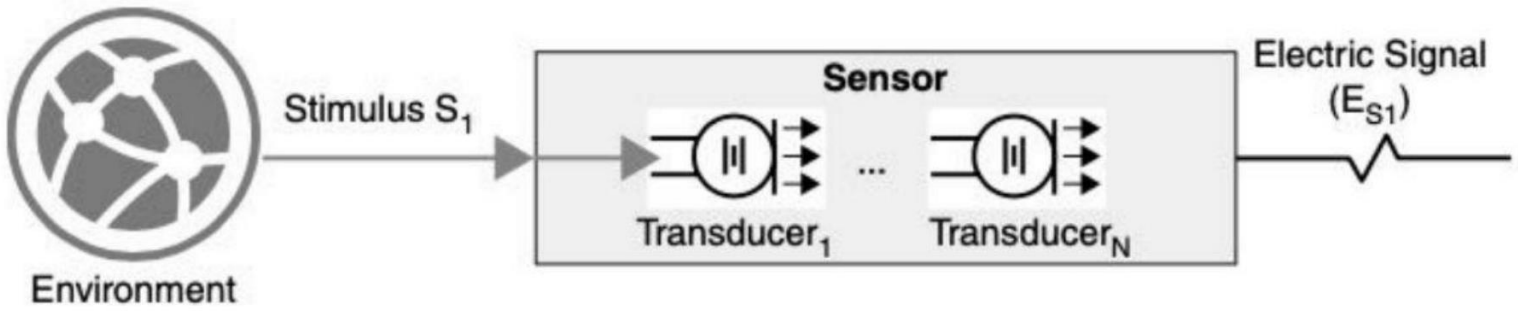
sensor aktif vs. sensor pasif

sensor kontak vs. sensor non-kontak

sensor absolut dan sensor relatif

sensor digital vs. sensor analog (berdasarkan output)

sensor skalar vs. sensor vektor (berdasarkan tipe data)



SENSOR KOMPLEKS

Sensor kompleks memerlukan satu atau lebih transduser untuk menghasilkan sinyal listrik

Sensor Akselerometer

Klasifikasi Sensor

sensor sederhana langsung vs. sensor kompleks

sensor aktif vs. sensor pasif

sensor kontak vs. sensor non-kontak

sensor absolut dan sensor relatif

sensor digital vs. sensor analog (berdasarkan output)

sensor skalar vs. sensor vektor (berdasarkan tipe data)

SENSOR AKTIF

Sensor aktif (juga dikenal sebagai parametrik) memerlukan daya eksternal dalam operasionalnya.

Photodiode

Piezoelectric

Thermocouple

SENSOR PASIF

sensor pasif (juga dikenal sebagai self-generating) mampu menghasilkan sinyal listrik dengan sendirinya dan tidak bergantung pada catu daya eksternal.

Microphone

Klasifikasi Sensor

sensor sederhana langsung vs. sensor kompleks

sensor aktif vs. sensor pasif

sensor kontak vs. sensor non-kontak

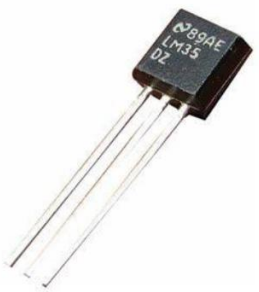
sensor absolut dan sensor relatif

sensor digital vs. sensor analog (berdasarkan output)

sensor skalar vs. sensor vektor (berdasarkan tipe data)

SENSOR KONTAK

Sangat memerlukan kontak fisik dengan stimulus



LM35 - Temperature Sensor IC

10KΩ NTC Thermistor

SENSOR NON-KONTAK

Tidak memerlukan kontak fisik dengan stimulus

Inductive Proximity Sensor

Ultrasonic Sensor

Klasifikasi Sensor

sensor sederhana langsung vs. sensor kompleks

sensor aktif vs. sensor pasif

sensor kontak vs. sensor non-kontak

sensor absolut dan sensor relatif

sensor digital vs. sensor analog (berdasarkan output)

sensor skalar vs. sensor vektor (berdasarkan tipe data)

SENSOR ABSOLUT

Sensor jenis ini menggunakan angka absolut nol sebagai referensi pengukuran

Barometric Sensor

Altimeter Sensor

SENSOR RELATIF

Sensor jenis ini menggunakan tekanan atmosfir yang selalu berubah sebagai referensi pengukuran

Hidraulik Sensor

Altitude Sensor

Klasifikasi Sensor

sensor sederhana langsung vs. sensor kompleks

sensor aktif vs. sensor pasif

sensor kontak vs. sensor non-kontak

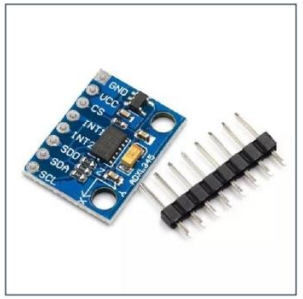
sensor absolut dan sensor relatif

sensor digital vs. sensor analog (berdasarkan output)

sensor skalar vs. sensor vektor (berdasarkan tipe data)

SENSOR ANALOG

adalah sensor yang menghasilkan sinyal output yang kontinu atau berkelanjutan. Sinyal keluaran kontinu yang dihasilkan oleh sensor analog ini sebanding dengan pengukuran



Accelerometer Sensor

Pressure Sensor

SENSOR DIGITAL

Sensor Digital adalah sensor yang menghasilkan sinyal keluaran diskrit. Sinyal diskrit akan non-kontinu dengan waktu dan dapat direpresentasikan dalam “bit”

Accelerometer Sensor

Pressure Sensor

Klasifikasi Sensor

sensor sederhana langsung vs. sensor kompleks

sensor aktif vs. sensor pasif

sensor kontak vs. sensor non-kontak

sensor absolut dan sensor relatif

sensor digital vs. sensor analog (berdasarkan output)

sensor skalar vs. sensor vektor (berdasarkan tipe data)

SENSOR SKALAR

Sensor yang menghasilkan sinyal/tegangan keluaran yang sebanding dengan besaran besaran yang akan diukur.

Temperature Sensor

Color Sensor

Pressure Sensor

SENSOR VEKTOR

Sensor yang menghasilkan sinyal/tegangan keluaran yang sebanding dengan besaran, arah, dan orientasi besaran yang diukur

Sound Sensor

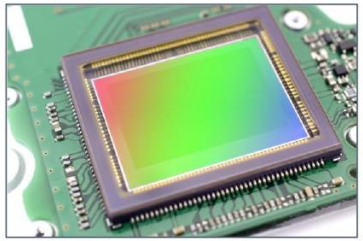
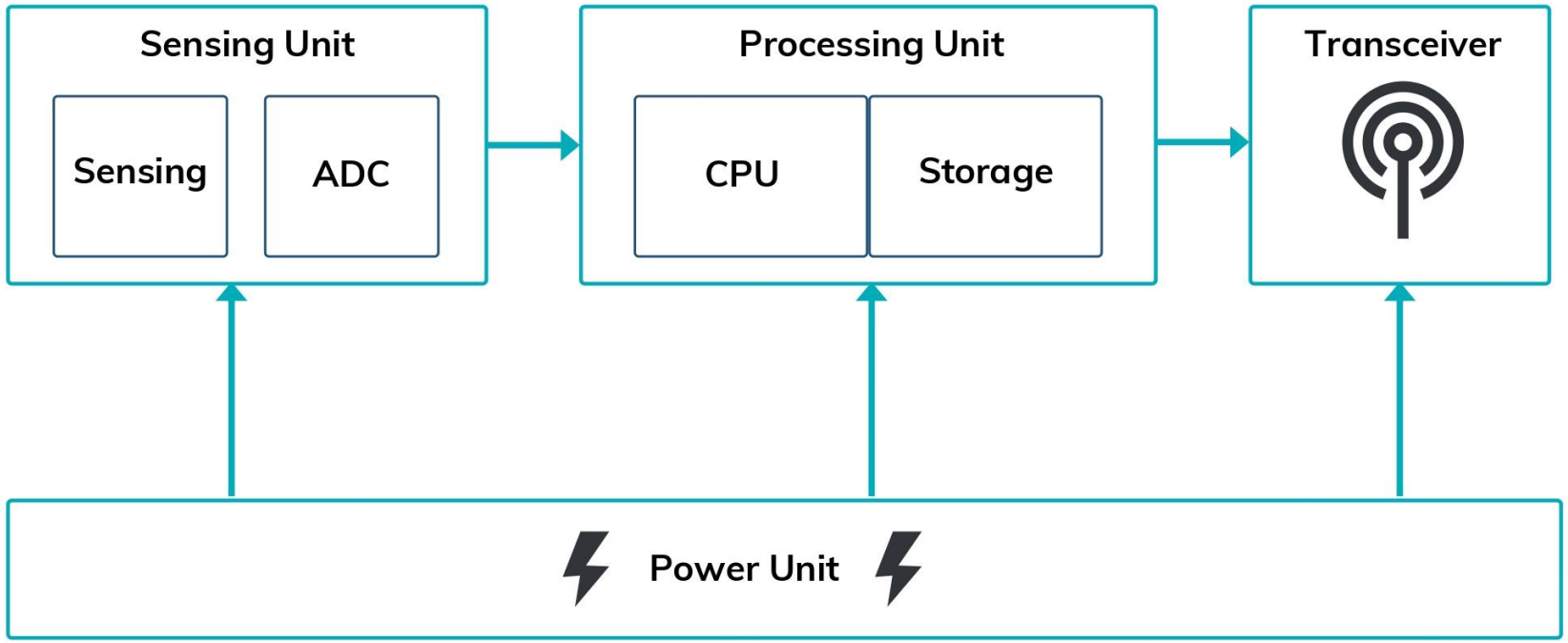


Image Sensor

Acceleration Sensor

Elemen Unit Pemroses Sensor

Secara umum, komponen dasar dari sebuah sensor meliputi unit penginderaan, unit pemrosesan, unit Analog to Digital Converter (ADC), unit daya, penyimpanan, dan transceiver

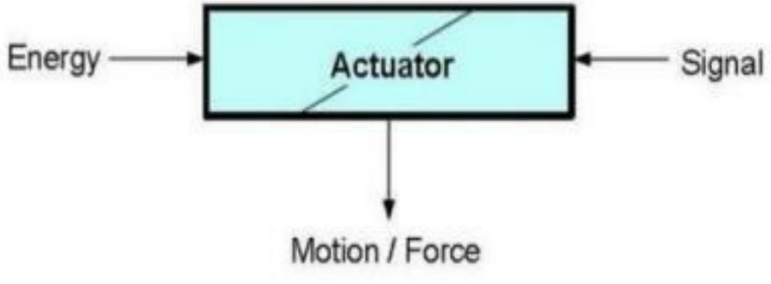


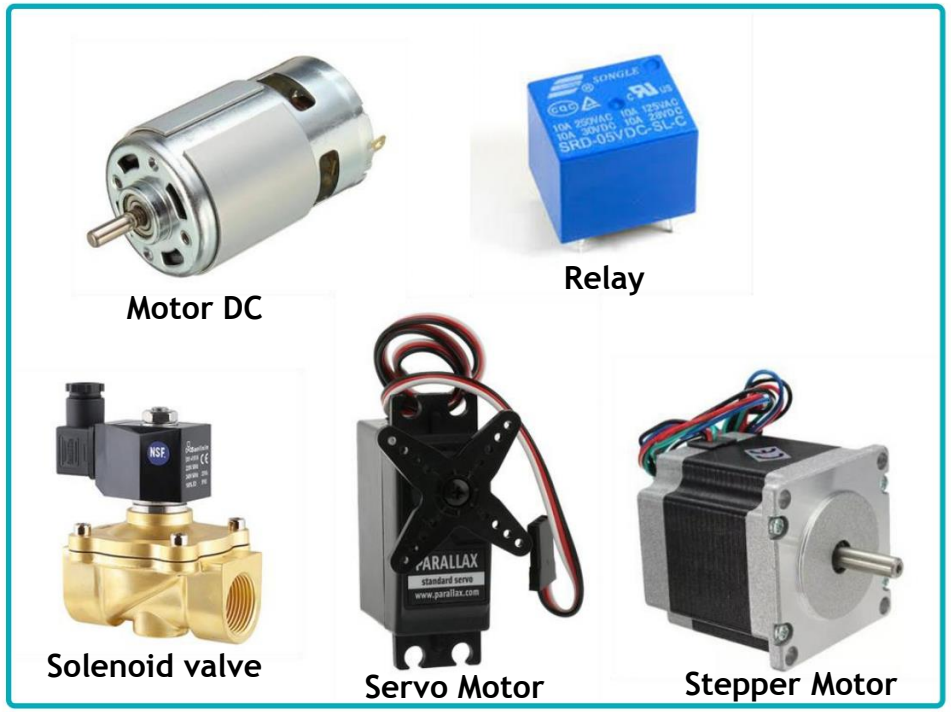
Pengenalan Aktuator

Aktuator adalah sebuah alat mekanis yang mengubah tenaga listrik maupun fluida menjadi kuantitas lain seperti kecepatan dan perangkat elektromagnetik sehingga mampu menghasilkan energi kinetik. Energi kinetik yang dihasilkan akan digunakan untuk menggerakkan atau mengontrol sebuah mekanisme atau sistem.

Umumnya Aktuator diaktifkan oleh lengan mekanik yang digerakkan oleh motor listrik. Alat mekanis ini dikendalikan oleh pengontrol otomatis yang telah diprogram di antara mikrokontroler. Aktuator sendiri dapat melakukan hal-hal tertentu setelah menerima perintah dari controller, yang bertugas mengoperasikan.

Contoh: Motor DC, relay, solenoid valve, servo motor, stepper motor, dll.





Aktuator

Pengenalan Aktuator

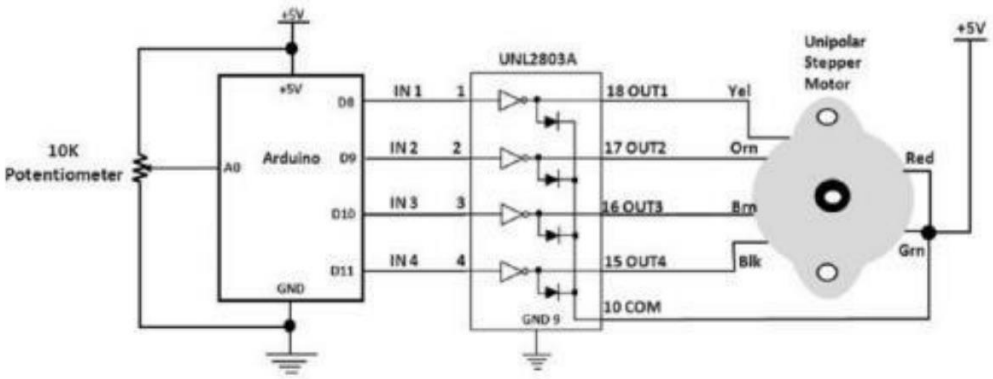
Dua komponen utama dari sistem aktuasi adalah:

Aplifikasi dan Modulasi Daya

Mengubah sinyal kontrol menjadi sinyal yang sesuai untuk memberikan daya input yang diperlukan ke unit konversi energi. Elemen ini terdiri dari sirkuit elektronik daya dalam penggerak listrik, seperti menyediakan saklar daya tinggi yang sesuai ke penggerak listrik.

Konversi Energi

Mengubah energi dan menghasilkan kerja.



Contoh: *kendali motor stepper yang terdiri dari driver UNL2803A yang berfungsi mengubah sinyal kendali (tegangan rendah) menjadi pergerakan motor stepper.*

Jenis Aktuator

Adapun jenis aktuator seperti aktuator linier, putar dan elektromagnetik.

Aktuator Linier

Aktuator Putar

Aktuator Elektromagnetik

Cara Memilih Aktuator yang Tepat

Memahami berbagai jenis aktuator adalah langkah penting dalam perancangan sistem karena setiap jenis aktuator memiliki tujuan dan kebutuhan energi yang berbeda.

- Ketersediaan Sumber Daya
- Gerakan
- Presisi
- Masalah Keamanan dan Lingkungan
- Pedoman Resmi

Aktuator

Contoh Penerapan Aktuator dalam IoT

Mesin Kopi

Mesin Pengolahan Kopi / Alat Pembuat Kopi adalah alat yang berfungsi untuk memproduksi atau membuat olahan kopi berupa minuman kopi yang beraneka ragam dan rasa. Dalam mesin kopi terdapat beberapa aktuator seperti motor stepper, solenoid valve, dan turntable motor.

Contoh Penerapan Aktuator dalam IoT

Pengunci Pintu Pintar

Kunci pintar adalah kunci elektromekanis yang dirancang untuk melakukan operasi penguncian dan pembukaan kunci pada pintu ketika menerima instruksi dari perangkat resmi menggunakan protokol nirkabel dan kunci kriptografi untuk menjalankan proses otorisasi.

Pengunci pintu pintar menggunakan solenoid sebagai aktuator untuk mengunci pintu tersebut.

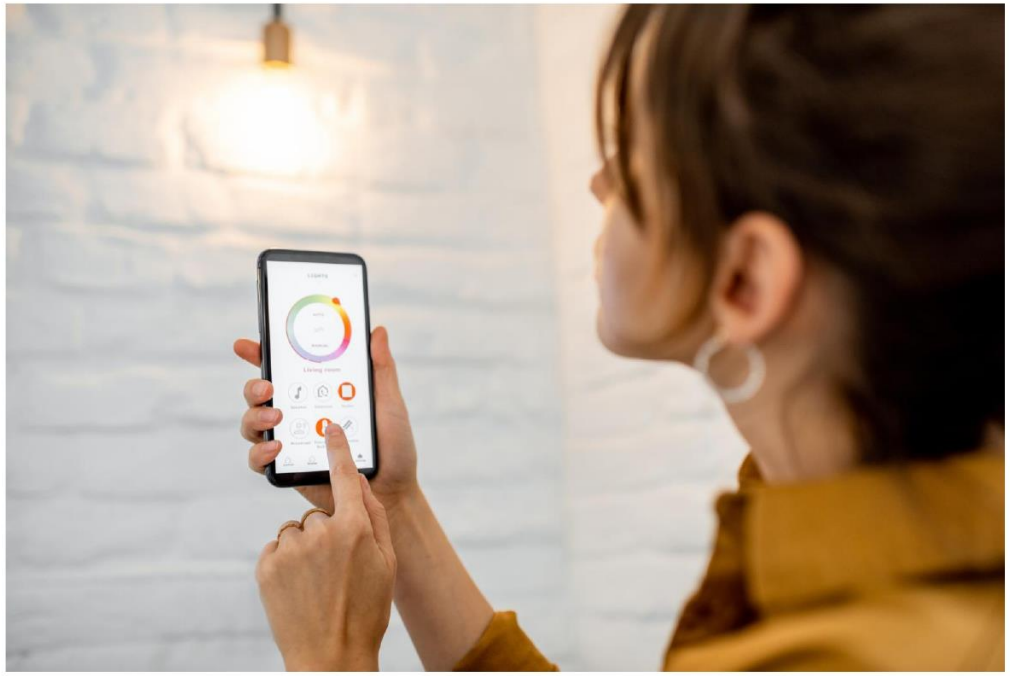
Pengunci Pintu Pintar

Contoh Penerapan Aktuator dalam IoT

Lampu Rumah Pintar

Lampu rumah pintar bekerja dengan mematikan dan menghidupkan lampu secara otomatis atau dikendalikan melalui aplikasi.

Aktuator yang digunakan dalam lampu pintar adalah relay. Relay bekerja dengan memanfaatkan medan magnet timbul karena adanya tegangan listrik.



Lampu Rumah Pintar

Electronics Development Board

Electronics Development Board adalah suatu kumpulan komponen hardware yang terdiri dari CPU, memori, peripheral input-output dan membentuk sistem menyatu dalam PCB (printed circuit board) yang dapat digunakan sebagai pengembangan/eksperimen sistem elektronika.

Pada perkembangannya, electronics development board disebut juga sebagai mikrokontroller, walaupun elektronik development board memiliki lebih banyak komponen untuk kemudahan penggunaan.

Arduino Uno

ESP8266

ESP32

Raspbery Pi

Electronics Development Board

Salah satu keunggulan Electronics Development Board adalah memudahkan kita untuk melakukan pemrograman dan uji coba terhadap mikrokontroler yang ingin digunakan dalam sistem. Biasanya Electronics Development Board dilengkapi dengan komponen pendukung lainnya seperti IC downloader, penurun tegangan, catu daya, proteksi tegangan, dll.

Beberapa contoh Electronics Development Board yaitu Arduino, ESP8266, STM32, Raspberry Pi, Jetson Nano, dll.

Dalam menggunakan Development Board, sebaiknya harus diketahui spesifikasinya agar sesuai dengan sistem yang akan dibuat. Diantaranya:

- Bits
- RAM
- Flash Memory
- GPIO
- Konektivitas Board IoT
- Konsumsi Daya
- Perangkat pengembangan dan komunitas

Pengertian dan Macam Arduino

Arduino merupakan sebuah platform elektronika baik hardware dan software yang bersifat open source dan mudah digunakan. Board Arduino dapat digunakan untuk pengembangan berbagai projek yang melibatkan komponen input dan output.

Arduino memiliki beberapa jenis board, diantaranya Arduino UNO, Arduino Mega, Arduino Nano, Arduino Mini, Arduino Fio, dll. Selengkapnya dapat dicek di arduino.cc

Arduino Uno

Arduino Pro Mini

Arduino Mega

Arduino Nano

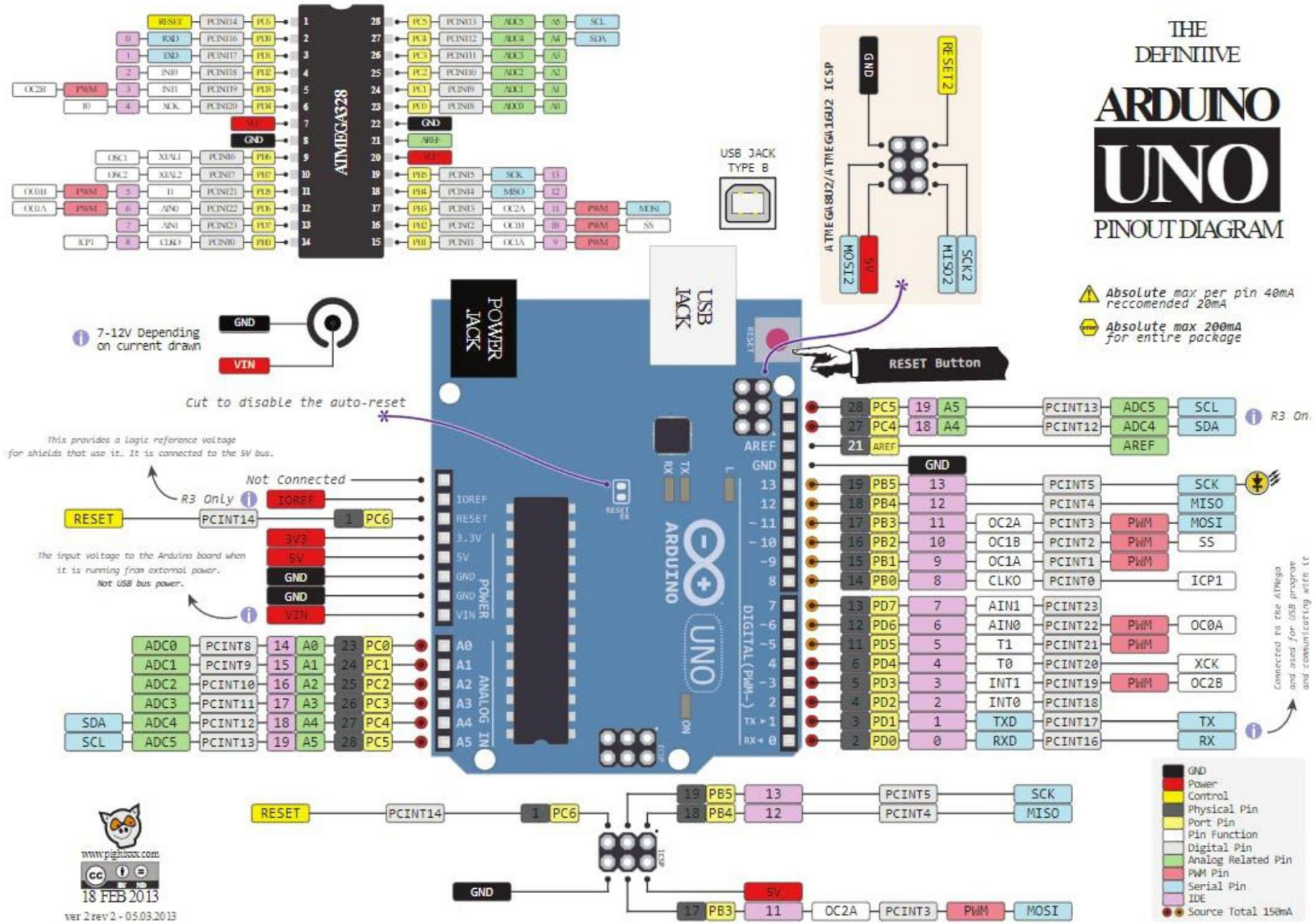
Arduino Fio

Arduino Uno

Spesifikasi

Tegangan input	7-12 volt
Tegangan operasi	5 volt
Digital I/O pin	14 buah
Analog pin	6 buah
Flash memory	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Berat	25 gr
PXL	68,6x53.4 mm
Komunikasi	I2C, SPI, Serial

Pin Arduino Uno



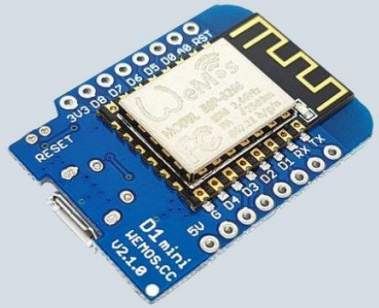
ESP8266

ESP8266 adalah sebuah SOC (system on a chip) wifi yang ditujukan untuk konektivitas dengan internet dalam perangkat yang ringkas. ESP8266 diproduksi oleh Espressif Systems.
ESP8266 baik digunakan untuk projek yang melibatkan konektivitas dengan internet, salah satunya IoT. ESP8266 mendukung input/output Analog dan Digital, PWM, SPI, I2C, dll.

ESP8266 juga memiliki konsumsi daya yang rendah sehingga memiliki ketahanan yang tinggi. Pemrogramannya pun mudah karena dapat diprogram melalui berbagai platform.

Beberapa pengembangan ESP8266 diantaranya NodeMCU dan Wemos.

NodeMCU



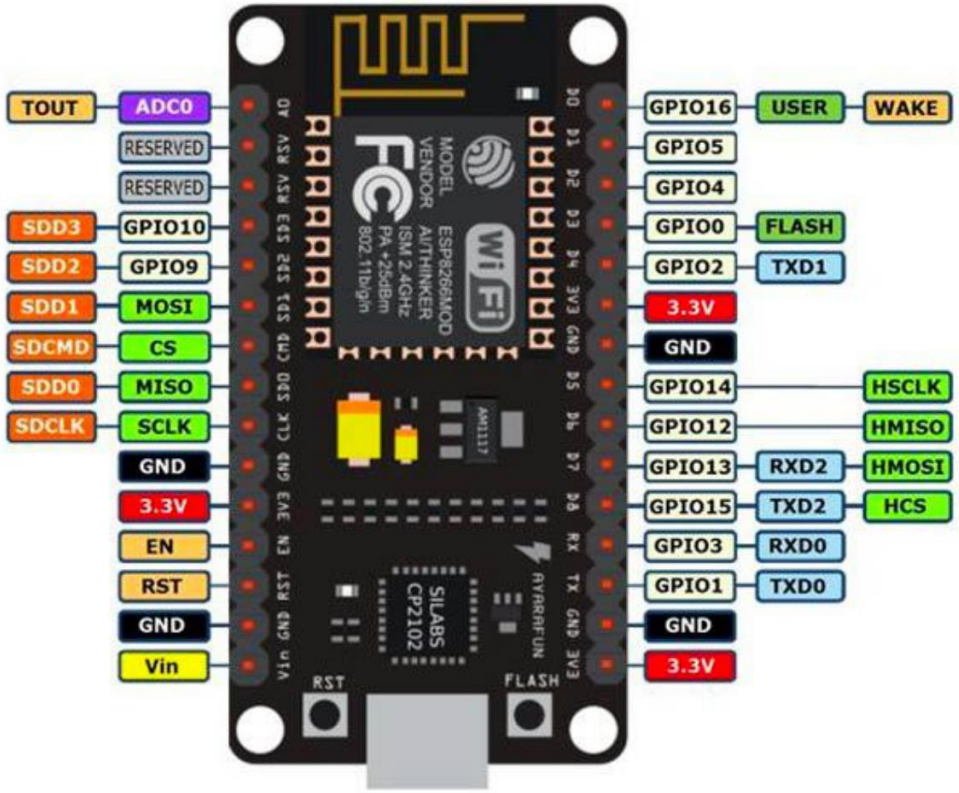
Wemos D1 Mini

Wemos D1 R2

ESP8266

Spesifikasi NodeMCU ESP8266 yang terbaru adalah sebagai berikut.

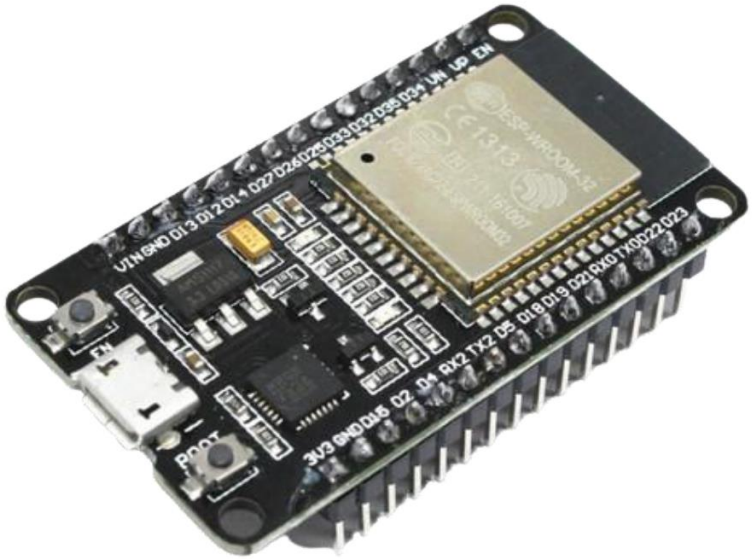
- Miktrokontroler: Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
- Tegangan operasi: 3.3V
- Tegangan Masukan: 7-12V
- Pin Digital I/O (DIO): 16
- Pin Analog Input (ADC): 1
- UARTs: 2
- SPIs: 1
- I2Cs: 1
- Flash Memory: 4 MB
- SRAM: 64 KB
- Clock Speed: 80 MHz
- PCB Antenna



NodeMCU

ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dan Bluetooth dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things.

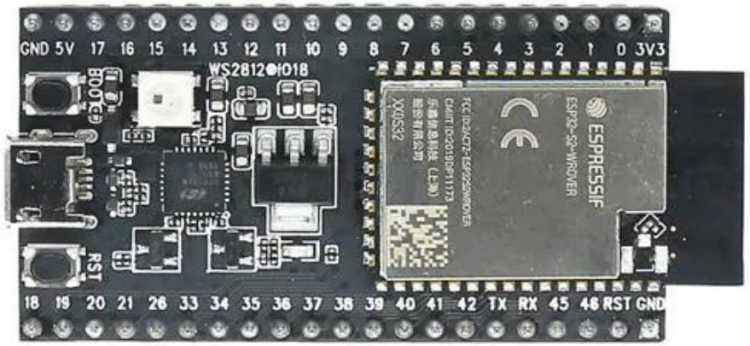


ESP32 memiliki fitur yang cukup lengkap karena mendukung input/output Analog dan Digital, PWM, SPI, I2C, dll.

ESP32

Spesifikasi ESP32

Tegangan input	5 volt
Tegangan operasi	5 volt
ADC pin	18 buah
DAC pin	2 buah
Flash memory	128 KB
SRAM	320 KB
Clock Speed	240 MHz
Berat	25 gr
PXL	58,6 x 29 mm
Komunikasi	WiFi, Bluetooth, I2C, SPI, Serial



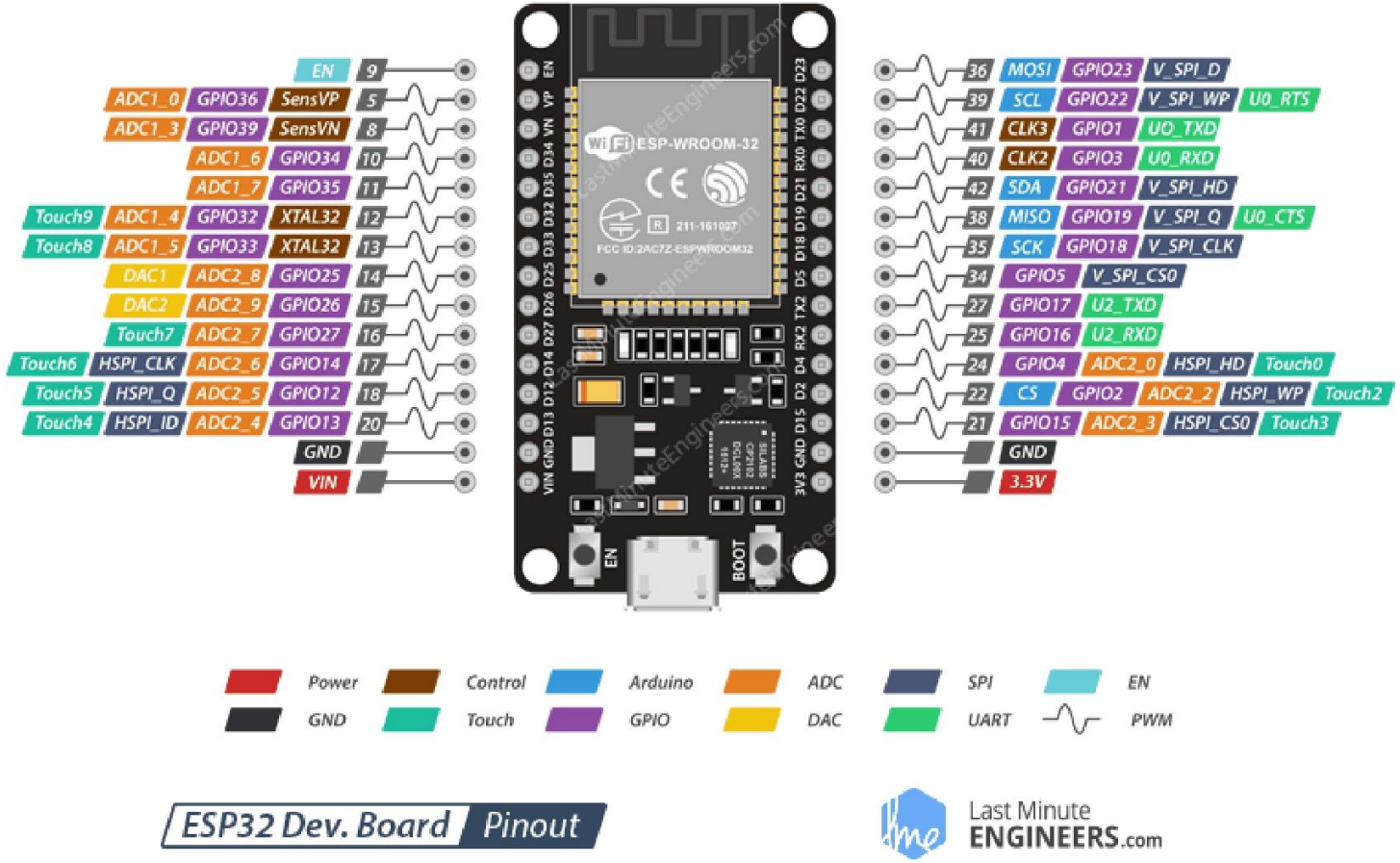
ESP32

ESP32

Pin ESP32

ESP32 memiliki total 48 pin yang multi fungsi. Penggunaan pin berbeda-beda tergantung fungsinya.
Detail pin dapat dilihat pada gambar disamping.

Keunggulan ESP32 adalah memiliki banyak pin yang dapat berfungsi sebagai analog atau digital sesuai dengan konfigurasi.

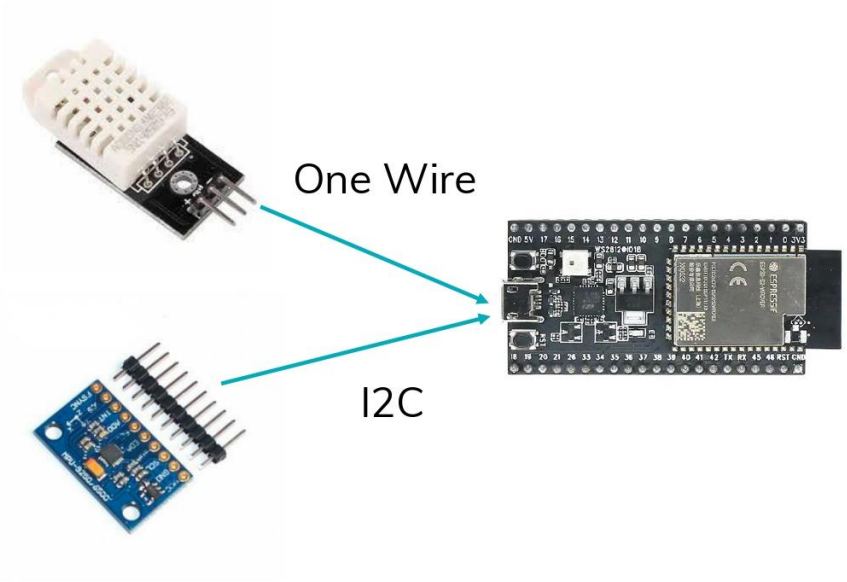


ESP32

Komunikasi Wired

ESP32 memungkinkan komunikasi/pertukaran data melalui kabel dengan menggunakan beberapa protokol:

- **I2C (Inter-Integrated Circuit)**
  I2C dapat digunakan pada ESP32 melalui pin SCL (22) dan SDA (42)
- **SPI (Serial Peripheral Interface)**
  Komunikasi SPI pada ESP32 menggunakan pin MOSI (23), MISO (19), SCK (18), dan CS (2)
- **UART (universal asynchronous receiver-transmitter)**
  ESP32 juga memberkan fitur komunikasi UART dengan pin Tx (1) dan Rx (3)



ESP32

Komunikasi Wireless

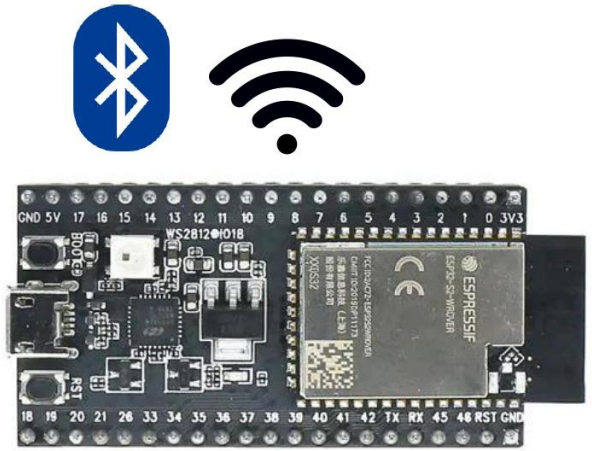
ESP32 mendukung konektivitas dengan internet menggunakan komunikasi secara wireless, yaitu dengan WiFi (Wireless Fidelity) dan Bluetooth.

- **WiFi**

  WiFi yang disematkan pada ESP32 mendukung koneksi WiFi 802.11 b/g/n up to 150 Mbps sehingga memungkinkan untuk implementasi IoT

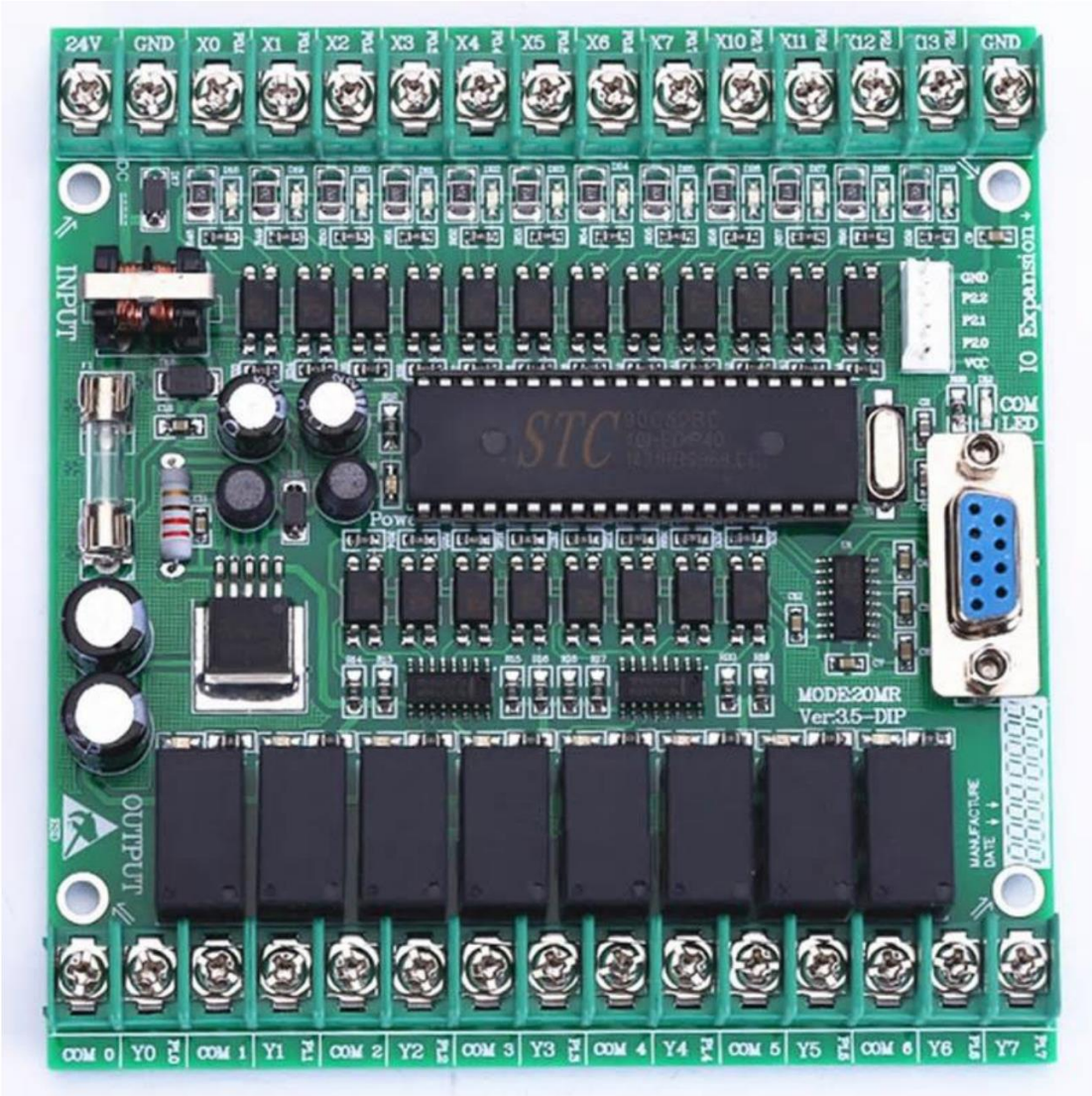
- **Bluetooth**

  Bluetooth yang terdapat pada ESP32 merupakan Bluetooth V4 yang dapat digunakan untuk komunikasi wireless jarak dekat.



Komunikasi Wireless

PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL)



PLC adalah suatu peralatan kontrol yang dapat diprogram untuk mengontrol proses atau operasi mesin. Basic kontroler PLC menggunakan mikrokontroler.

End of Session

Reference :

PROA DTS Digital Talent Scholarship Kominfo – Indobot Academy
edspert.id – Internet of Things