



MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO

Rudy Gunawan, Ir. MT.



KONTEN

- **Board Arduino Uno**
- **Konfigurasi pin-pin**

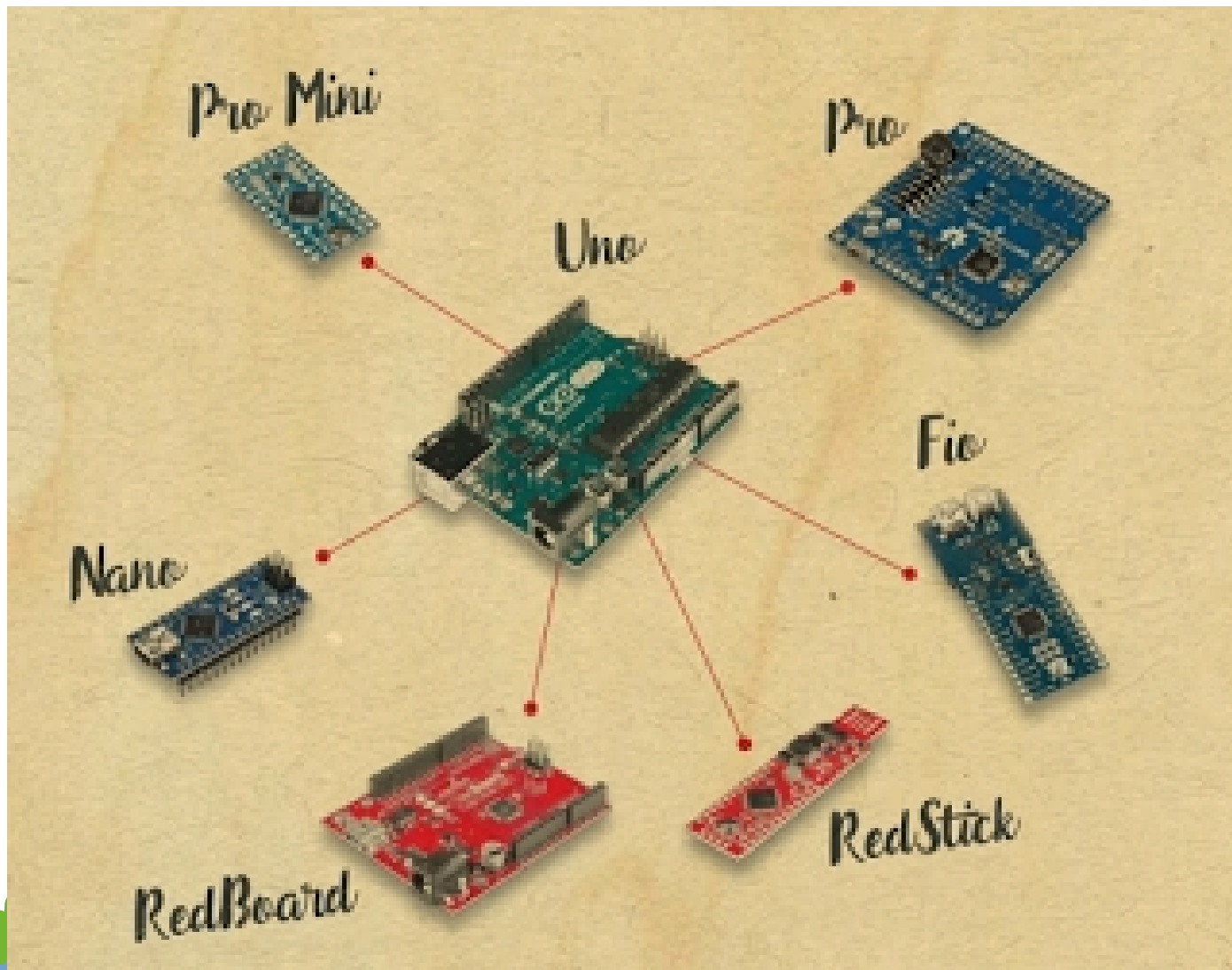


Mikrokontroler Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware dalam arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan software dan bahasa sendiri.



Keluarga Arduino

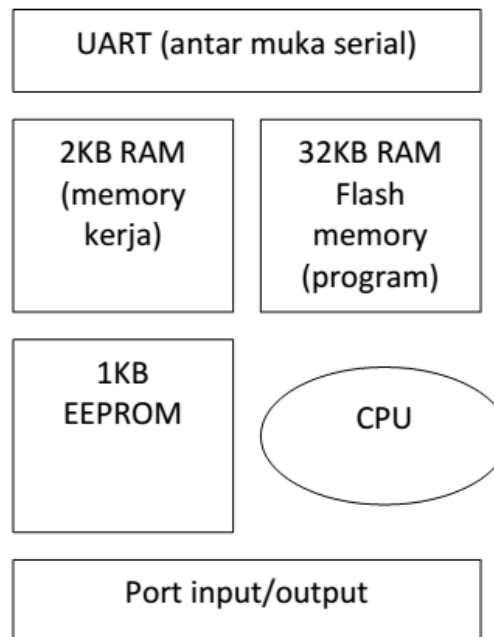


BOARD ARDUINO UNO

- Komponen utama di dalam papan Arduino adalah sebuah microcontroller 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation
- Arduino Uno menggunakan ATmega328



- diagram blok sederhana dari microcontroller ATmega328 (dipakai pada Arduino Uno).



- Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART) adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
- 2KB RAM pada memory kerja bersifat volatile (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variable-variabel di dalam program.



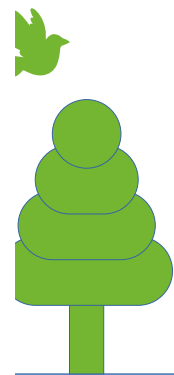
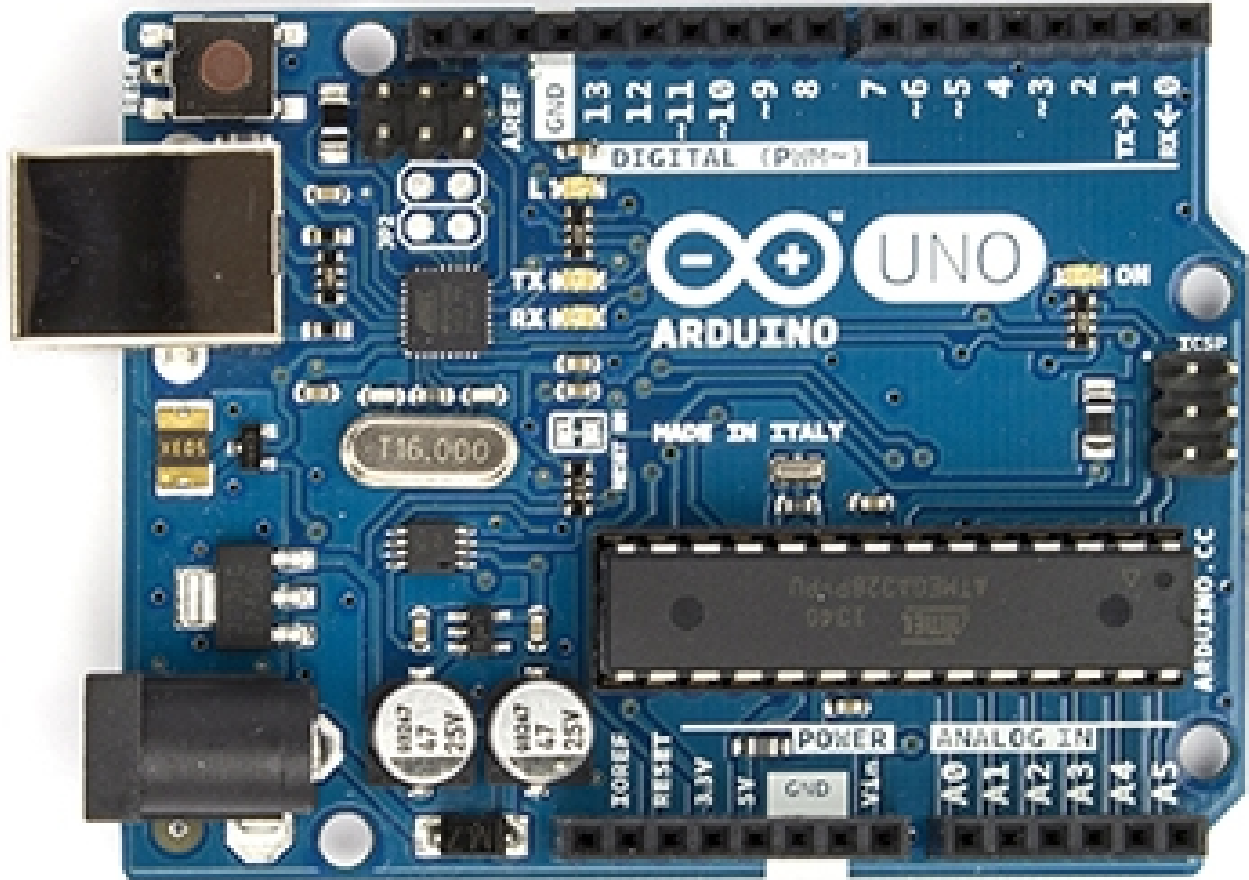
- 32KB RAM flash memory bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash memory juga menyimpan bootloader.
- **Bootloader** adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah bootloader selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.

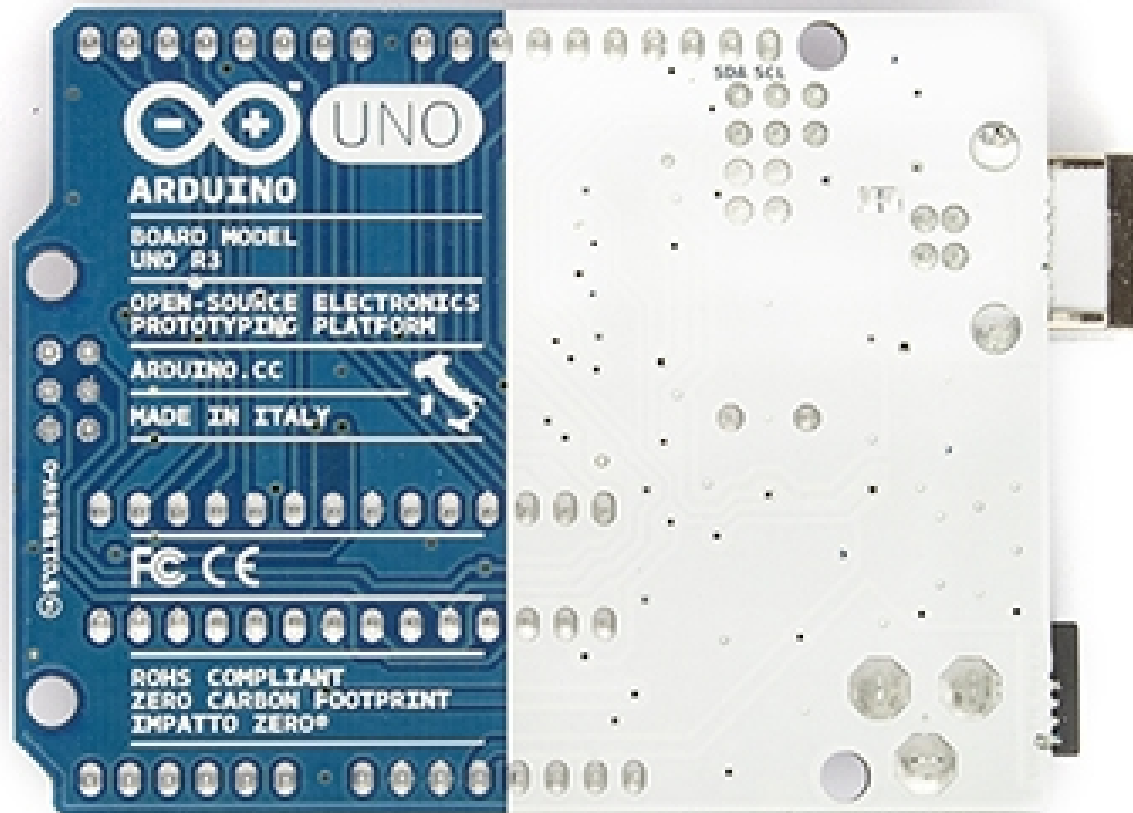


- 1KB EEPROM bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino.
- Central Processing Unit (CPU), bagian dari *microcontroller* untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
- Port input/output, pin-pin untuk menerima data (input) digital atau analog, dan mengeluarkan data (output) digital atau analog.

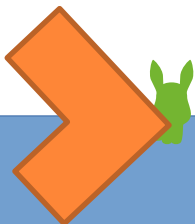
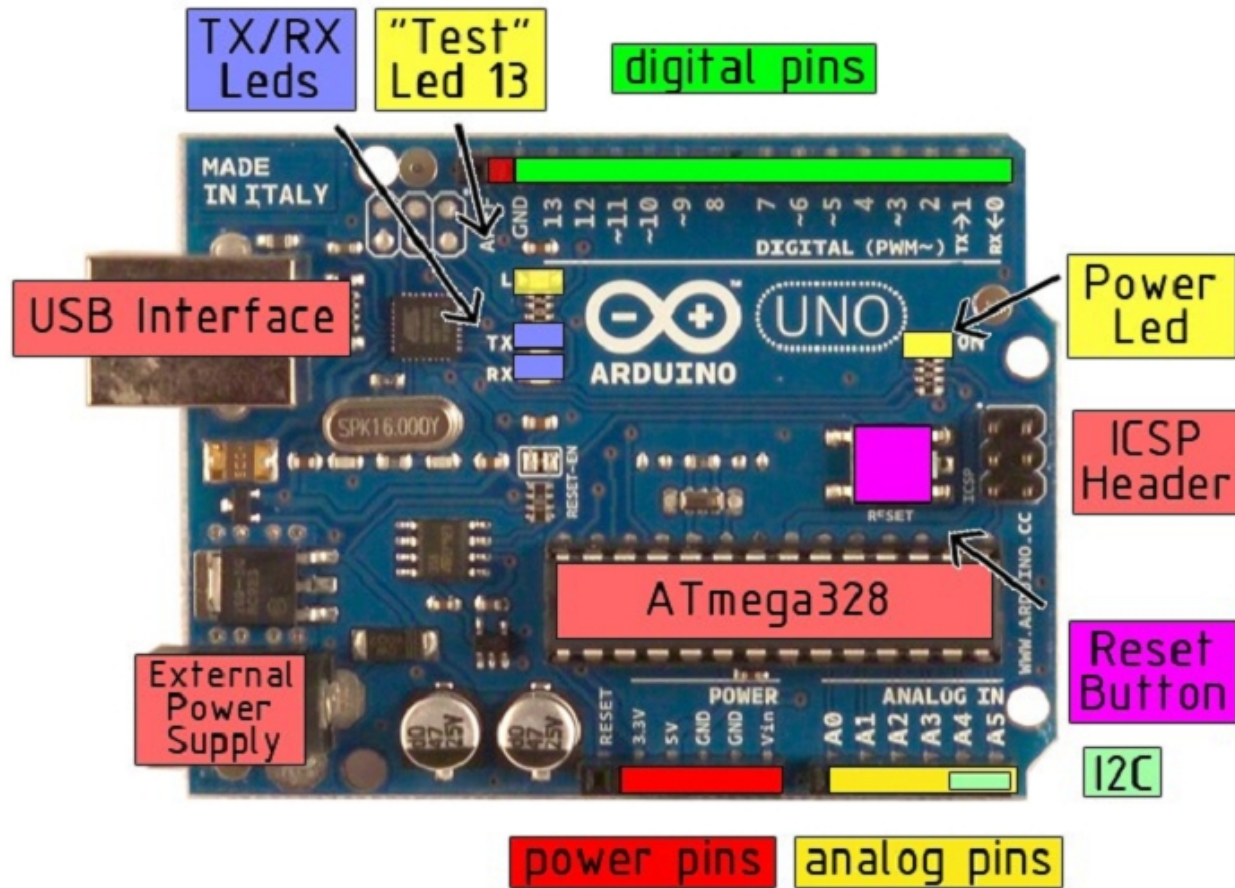






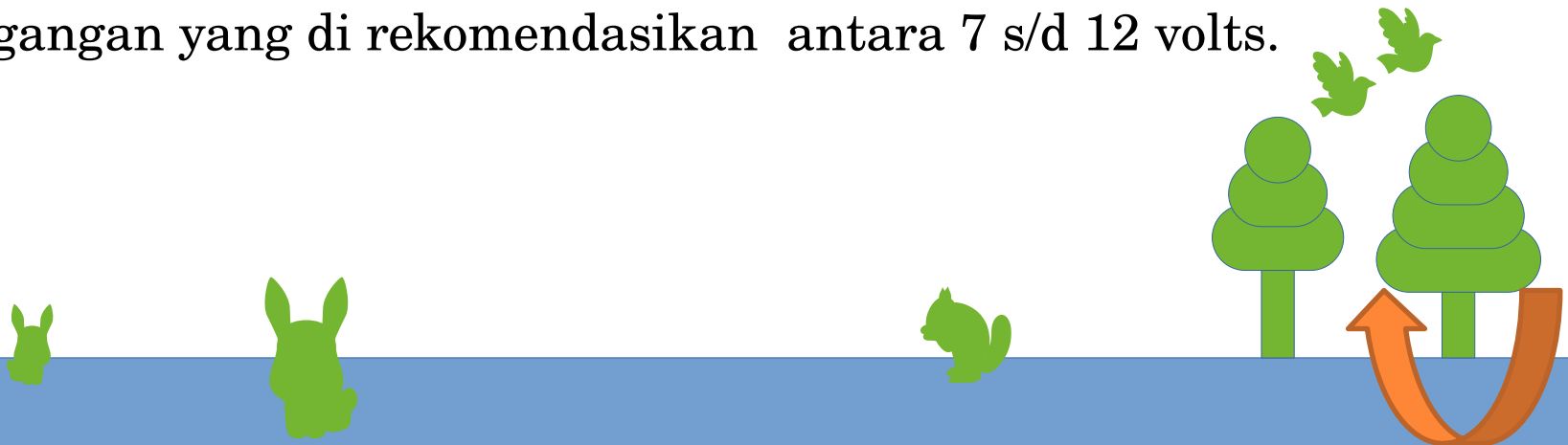


Konfigurasi pin-pin



EXTERNAL POWER

- Board dapat beroperasi menggunakan power supply luar dengan tegangan 6 sampai 20 volts.
- Jika tegangan power kurang dari 7V, terkadang, pin 5V mendapat suplay power lebih kecil sehingga tegangan akan kurang dari 5 volt membuat board akan tidak stabil.
- Jika MENGGUNAKAN TEGANGAN LEBIH DARI 12V, ini akan membuat tegangan regulator menjadi panas sekali dan akan membuat board rusak.
- Tegangan yang di rekomendasikan antara 7 s/d 12 volts.



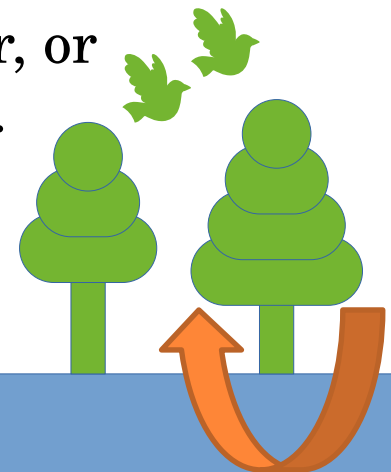
THE POWER PINS ARE AS FOLLOWS:

VIN. The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.

5V. The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.

3V3. A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.

GND. Ground pins.



MEMORY ATMEGA328

- The Atmega328 mempunyai 32 KB flash memory untuk menyimpan kode program (dimana 0,5 KB diantaranya digunakan untuk bootloader);
- Juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM (yang mana bisa dibaca dan ditulis menggunakan EEPROM library).



Atmega168 Pin Mapping

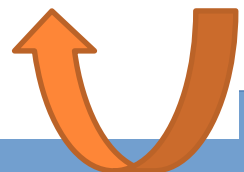
Arduino function

reset	(PCINT14/RESET) PC6	1
digital pin 0 (RX)	(PCINT16/RXD) PD0	2
digital pin 1 (TX)	(PCINT17/TXD) PD1	3
digital pin 2	(PCINT18/INT0) PD2	4
digital pin 3 (PWM)	(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5
digital pin 4	(PCINT20/XCK/T0) PD4	6
VCC	VCC	7
GND	GND	8
crystal	(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9
crystal	(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10
digital pin 5 (PWM)	(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11
digital pin 6 (PWM)	(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12
digital pin 7	(PCINT23/AIN1) PD7	13
digital pin 8	(PCINT0/CLKO/ICP1) PB0	14

Arduino function

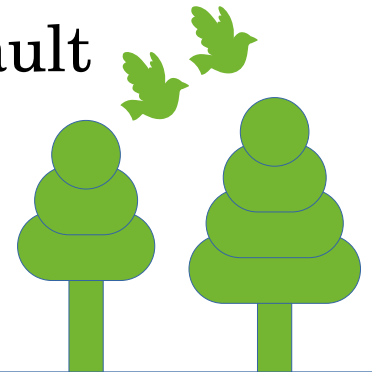
28	PC5 (ADC5/SCL/PCINT13)	analog input 5
27	PC4 (ADC4/SDA/PCINT12)	analog input 4
26	PC3 (ADC3/PCINT11)	analog input 3
25	PC2 (ADC2/PCINT10)	analog input 2
24	PC1 (ADC1/PCINT9)	analog input 1
23	PC0 (ADC0/PCINT8)	analog input 0
22	GND	GND
21	AREF	analog reference
20	AVCC	VCC
19	PB5 (SCK/PCINT5)	digital pin 13
18	PB4 (MISO/PCINT4)	digital pin 12
17	PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3)	digital pin 11(PWM)
16	PB2 (SS/OC1B/PCINT2)	digital pin 10 (PWM)
15	PB1 (OC1A/PCINT1)	digital pin 9 (PWM)

Digital Pins 11, 12 & 13 are used by the ICSP header for MOSI, MISO, SCK connections (Atmega168 pins 17, 18 & 19). Avoid low-impedance loads on these pins when using the ICSP header.



DIGITAL PINS

- Ada 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, and `digitalRead()`.
- Pin in beroperasi pada tegangan 5 volts.
- Setiap pin dapat menyediakan atau menerima arus listrik maximum 40 mA dan mempunyai internal resistor pull-up resistor (secara default tidak terputus) berkisar 20-50 kOhms



DIGITAL PINS

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX).** Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip Serial ATmega8U2 USB-to-TTL
- **External Interrupts: 2 and 3.** Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai rendah, tepi naik atau turun, atau perubahan nilai. Lihat fungsi `attachInterrupt()` untuk detailnya.
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, and 11.** Menyediakan 8-bit PWM output dengan `analogWrite()` function.
- **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).** Pin ini mendukung komunikasi SPI, yang meskipun disediakan oleh perangkat keras yang mendasarinya, saat ini tidak termasuk dalam bahasa Arduino.
- **LED: 13.** Ada LED built-in yang terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED menyala, ketika pin LOW ma



6 ANALOG INPUTS

- Uno memiliki **6 input analog**, masing-masing memberikan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai berbeda). Secara default mereka mengukur dari ground ke 5 volt, meskipun mungkin untuk mengubah ujung atas jangkauan mereka menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference()`
- **I2C: 4 (SDA) and 5 (SCL).** Mendukung I2C (TWI) communication menggunakan library Wire.

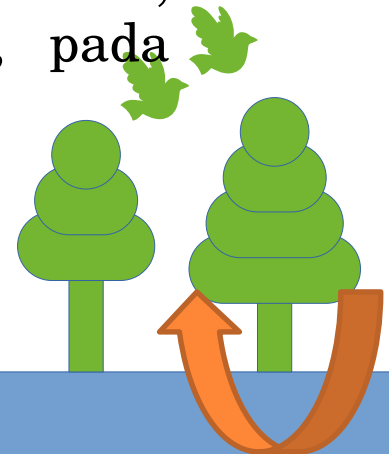


- **AREF**. Tegangan Reference untuk analog inputs. Digunakan pada `analogReference()`.
- **Reset**. Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.



COMMUNICATION

- Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya.
- ATmega328 menyediakan komunikasi serial UART TTL (5V), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX).
- Sebuah ATmega8U2 di papan menyalurkan komunikasi serial ini melalui USB dan muncul sebagai port komunikasi virtual ke perangkat lunak di komputer. Firmware '8U2 menggunakan driver USB COM standar, dan tidak diperlukan driver eksternal. Namun, pada Windows, file *.inf diperlukan



COMMUNICATION

- Perangkat lunak Arduino mencakup monitor serial yang memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino.
- **LED RX** dan **TX** di papan akan berkedip saat data sedang dikirim melalui chip USB-to serial dan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1).
- ATmega328 juga mendukung komunikasi **I2C** (TWI) dan **SPI**. Perangkat lunak Arduino menyertakan perpustakaan Kawat untuk menyederhanakan penggunaan bus **I2C**.

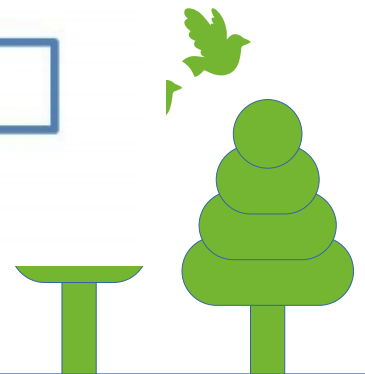
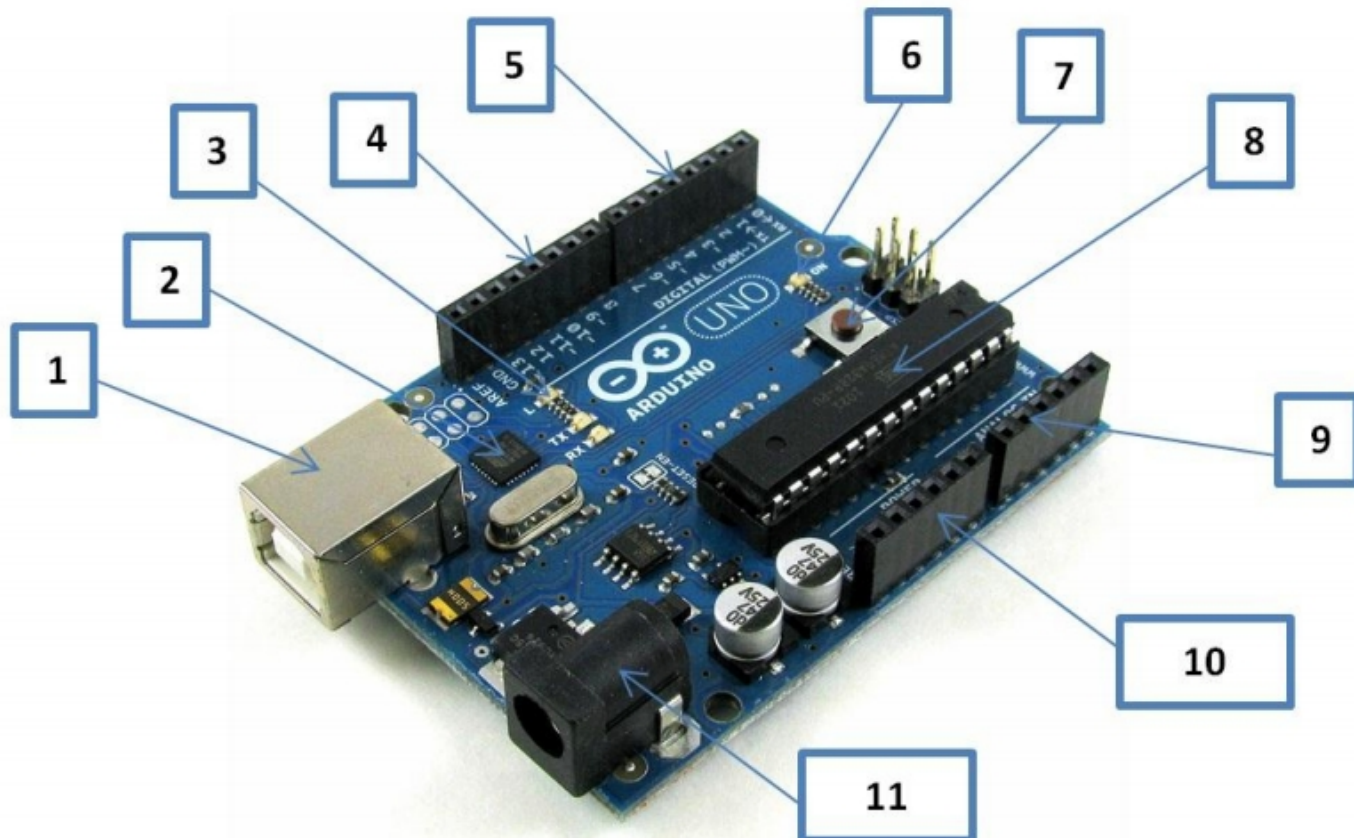


ICSP

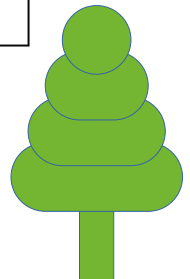
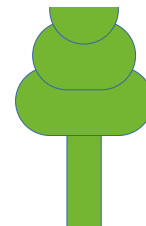
- Anda juga dapat melewati bootloader dan memprogram mikrokontroler melalui header ICSP (In-Circuit Serial Programming);



ARDUINO UNO TERBARU



No	Keterangan
1	Port USB
2	IC Converter Serial – USB (FTDI)
3	LED Output kaki D13
4	Kaki-kaki Input Output Digital (D8-D13)
5	Kaki-kaki Input Output Digital (D0-D7) dan TX, RX.
6	LED indicator Catu Daya
7	Reset Button
8	Microcontroller Atmega 328
9	Kaki-kaki input Analog (A0-A5)
10	Kaki-kaki Catu Daya (5 V dan GND)
11	Terminal Catu Daya (6 V, 9 V)



FUNGSI PIN-PIN ARDUINO UNO

○ 14 pin input/output digital (0-13)

- Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program.
- Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur (PWM).
- Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

○ **USB Interface** Berfungsi untuk:

- Memuat program dari komputer ke dalam papan
- Komunikasi serial antara papan dan komputer
- Memberi daya listrik kepada papan



- **Kristal (quartz crystal oscillator)**
- Jika microcontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada microcontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).



- **Tombol Reset S1**

Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan microcontroller.

- **In-Circuit Serial Programming (ICSP)**

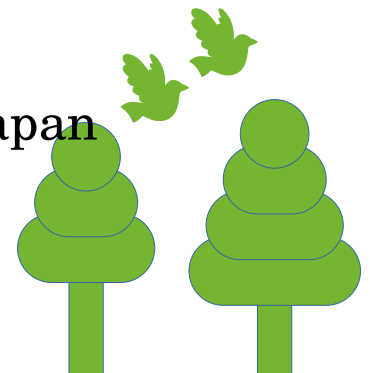
Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

- **Microcontroller Atmega328**

Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.

- **sumber daya eksternal**

Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.



- **6 pin input analog (0-5)**

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pininput antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

