

BAB II

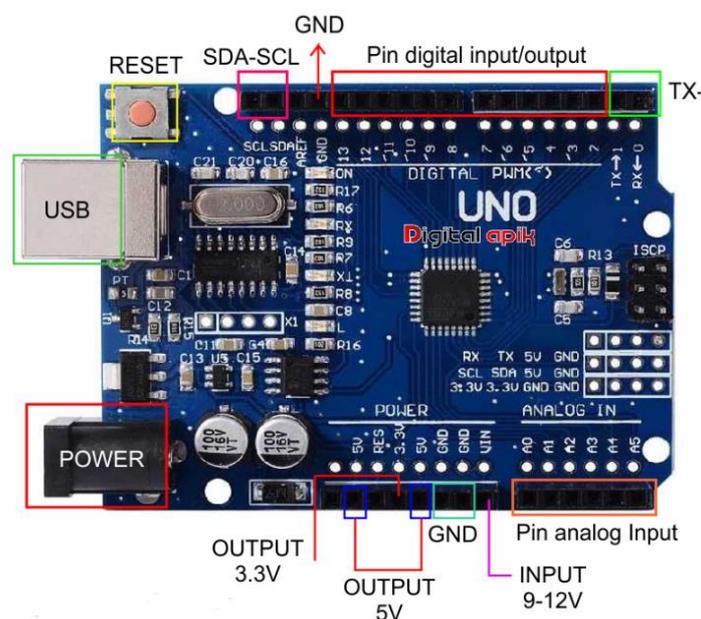
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino

Arduino adalah sebuah rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, dan mempunyai piranti keras dan lunak yang mana mudah untuk digunakan. Arduino mampu mengenali lingkungan sekitar melalui berbagai jenis sensor serta dapat mengontrol lampu, motor, dan berbagai jenis actuator lainnya. Arduino sendiri terdiri dari beberapa jenis, antara lain Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio dan sebagainya. *Volunteering Cancer Robot* menggunakan Arduino UNO.

2.1.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board minimum system mikrokontroller yang mana di dalamnya terdapat mikrokontroller AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Umumnya Arduino memiliki 14 pin input/output yang terdiri dari :



Gambar 2.1 Arduino UNO

- 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM
- 6 pin sebagai analog input
- Osilator Kristal 16 MHz

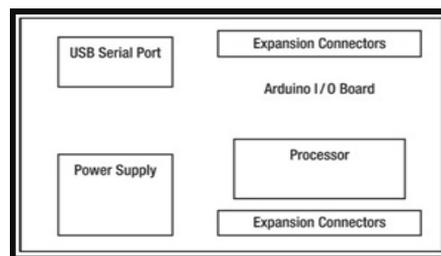
- Sebuah koneksi USB
- Sebuah Power Jack
- Sebuah ICSP Header
- Dan tombol reset

Oleh karena itu arduino uno mampu mensupport mikrokontroller secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC maupun dengan batteray. Sehingga untuk mendukung mikrokontroller tersebut bekerja , cukup sambungkan ke powes supply atau hubungkan melalui kabel USB ke PC, maka Arduino Uno telah siap bekerja.

Arduino Uno berbeda dengan semua jenis arduino sebelumnya, dimana dalam hal koneksi USB to serial menggunakan fitur **IC Atmega8U2**, sementara pada board sebelumnya menggunakan **chip FDTI driver USB to serial**. Arduino Uno R3 merupakan seri terakhir dan terbaru dari seri arduino USB.

2.1.2 Fungsi Arduino Uno

Secara umum, arduino dengan sebuah mikrokontroller ini mampu menciptakan suatu program yang dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika.



Gambar 2.2 : Alur fungsi Arduino

Sehingga cukup jelas, bila fungsi yang dimiliki arduino uno adalah untuk memudahkan pengguna dalam melakukan prototyping, memprogram mikrokontroller serta menciptakan berbagai alat canggih berbasis mikrokontroler.

Beberapa alat yang biasa dibuat dengan arduino uno adalah sebagai berikut :

- Lampu Flip Flop , Lampu Lalu Lintas
- Robotic : Line Follower, Maze Solver, Pencari Api, dll.
- Pengontrol motor Stepper
- Detector Suhu dan Mengatur suhu ruangan
- Jam digital
- Timer Alarm
- Dan masih banyak lagi.

2.1.3 Spesifikasi Arduino Uno

Adapun spesifikasi data teknik yang dimiliki oleh board Arduino Uno antara lain:

Mikrokontroler	Arduino UNO
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7 - 12V
Input Voltage (batas)	6-20 V
Digital I/O Pins	14 (6 sebagai output PWM)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O pin	40 mA
DC Current untuk 3.3 V pin	50 mA

	Mikrokontroller	Arduino UNO
T		
a	Flash Memory	32 Kb (ATmega328) dengan 0,5
b		sebagai boothloader
e		
l	SRAM	2 KB (ATmega328)
2	EEPROM	1 KB (ATmega328)
.		
1	Clock Speed	16 MHz
S		
p	Panjang	68.6 mm
e		
s	Lebar	53.4 mm
i		
f	Berat	25 g

ikasi Arduino UNO

Power

Uno Arduino dalam dijalankan melalui koneksi USB atau dengan power supply eksternal secara otomatis. Untuk eksternal (Non USB) dapat menggunakan adaptor AC ke DC atau baterai dengan konektor plug ukuran 2,1 mm polaritas positif di tengah ke jack power di board. Bila menggunakan baterai dapat disematkan pada pin GND dan Vin pada bagian power konektor.

Biasanya board arduino dapat disupply dengan tegangan 6 hingga 12 Volt. Bila catu daya di bawah standar atau 5 Volt, maka board tidak stabil. Dan bila dipaksakan ke tegangan lebih dari 12 Volt maka kemungkinan besar board akan cepat panas dan rusak. Untuk itu disarankan dengan tegangan 7 – 12 Volt.

Power PIN :

- **Vin**

Tegangan input ke board saat menggunakan sumber catu daya eksternal (adaptor USB 5 Volt atau juga bias adaptor 7-12 Volt). Anda dapat menyambungkannya melalui pin ini, atau langsung ke jack power 5V, DC Power Jack (7-12V), Kabel Konektor USB (5V) atau catu daya lainnya (7-12V).

- **5V**

Catu daya yang digunakan untuk power mikrokontroller dan beberapa komponen lainnya di board.

- **3V3**

Tegangan sebesar 3,3 Volt yang diperoleh dari FTDI chip yang ada pada board. Arus maksimum adalah sebesar 50 mA.

- **Pin Ground**

GND atau pin ground berfungsi sebagai jalur atau lintasan ground pada Arduino.

- **IOREF**

Merupakan pin yang menyediakan referensi tegangan agar mikrokontroller mampu bekerja dengan baik.

Memory

ATmega328 juga dilengkapi dengan memory 32 KB untuk menyimpan kode(dengan 0,5 KB yang berfungsi sebagai boothloader). Dan memory 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM.

Input dan Output

Masing-masing 14 pin pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output yang menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*, dimana dengan tegangan operasi daya 5 Volt. Tiap-tiap pin juga mampu

menerima arus maksimal hingga 40 mA dan resistor internal pull-up antara 20-50 kohm.

Selain itu terdapat beberapa pin lagi yang memiliki fungsi khusus :

- Serial : 0(RX) dan 1 (TX), dimana berfungsi sebagai penerima (RX) dan pemancar (TX) TTL serial data. Pin ini tersambung dengan pin yang korespondensing dari USB ke TTL Chip.
- Eksternal Interupt : 2 dan 3, pin ini berfungsi sebagai konfigurator untuk trigger sebuah interup pada value low, riding dan falng edge atau nilai value yang berubah-ubah.
- PWM : 3, 5, 6, 9, 10 dan 11. Mensupport output 8 bit PWm dengan fungsi *analogWrite()*.
- SPI : 10 (SS), 11(MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI Library.
- LED : 13 , terdapat LED bawaan (built in) yang berfungsi sebagai indicator dan terhubung dengan pin digital 13. Ketika nilai value pada pin High maka LED akan On, saat nilai value Low maka LED akan Off.
- Uno juga memiliki analog input yang berlabel pada A0 hingga A5, dimana pada masing-masing memberikan 10 bit dengan resolusi 1024. Biasanya analog input telah terukur dari nilai 0 (ground) hingga 5 Volt, yang memungkinkan adanya perubahan teratas dari jarak yang digunakan oleh pin AREF dengan fungsi *analogReference()*.

Untuk menambah informasi kepada anda, berikut tambahan beberapa pin yang juga memiliki fungsi khusus.

- **TWI** : pin A4 (pinSDA) dan pin A5 (pin SCL). Support TWI Komunikasi dengan menggunakan Wirelibrary.
- **AREF** , merupakan tegangan referensi untuk analog input dimana yang digunakan adalah fungsi anaog Reference,
- **Reset**, baris atau jalur LOW berfungsi untuk mereset mikrokontroller dan terdapat tambahan tombol reset yang berfungsi sebagai pelindung salah satu blok.;

Komunikasi

Arduino uno juga dilengkapi dengan sejumlah fasilitas yang digunakan untuk komunikasi dengan komputer, arduino lain ataupun mikrokontroler lainnya. Atmega328 memiliki UART TTL (5V) sebagai komunikasi serial pada pin 0(RX) dan 1 (TX). Dan pada ATmega16U2, komunikasi serialna dengan USB dan port virtual pada perangkat lunak di komputer.

Firmware arduino menggunakan driver USB standar COM dan tidak membutuhkan driver eksternal. Namun pada OS windows, file berekstensi .inf sangat dibutuhkan. Perangkat lunak arduino termasuk monitor serial yang mampu membaca dan mengirim data dari dan ke arduino. LED indikator TX dan RX akan berkedip ketika data telah terkirim via koneksi USB to serial dan koneksi USB ke komputer. Software SerialLibrary juga memungkinkan pada banyak pin untuk komunikasi serial pada uno. Atmega328 telah mensupport I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak arduino termasuk WireLibrary telah memudahkan penggunaan bus I2C.

2.2 Push Button Switch

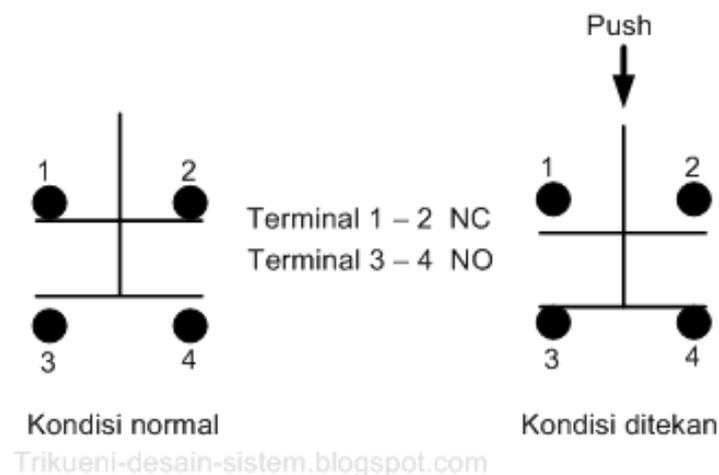
Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.



Gambar 2.3 Push Button Switch

Sebagai device penghubung atau pemutus, *push button switch* hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off.

Karena sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, *push button switch* menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti *push button switch* atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian On dan Off.



Gambar 2.4 Gerbang switch

Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, push button switch mempunyai 2 tipe kontak yaitu NC (Normally Close) dan NO (Normally Open).

- NO (Normally Open), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya terbuka (aliran arus listrik tidak mengalir). Dan ketika tombol saklar ditekan, kontak yang NO ini akan menjadi menutup (Close) dan mengalirkan atau menghubungkan arus listrik. Kontak NO digunakan sebagai penghubung atau menyalakan sistem circuit (Push Button ON).

- NC (Normally Close), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya tertutup (mengalirkan arus listrik). Dan ketika tombol saklar push button ditekan, kontak NC ini akan menjadi membuka (Open), sehingga memutus aliran arus listrik. Kontak NC digunakan sebagai pemutus atau mematikan sistem circuit (Push Button Off).

2.3 MP3 Modul

Ada banyak sekali aplikasi atau software yang bisa dipakai untuk membuka MP3, di antaranya adalah:

1. **Windows player (default)**

Ini adalah media player yang dikembangkan oleh Microsoft. Ketika menginstal sistem operasi Windows di komputer atau laptop, maka secara otomatis windows player akan terpasang pada perangkat tersebut. Artinya, pengguna tidak perlu memasang pemutar musik lain agar bisa membuka file MP3. Ketika Anda memiliki lagu di penyimpanan pribadi atau drive laptop, maka datanya bisa langsung dibuka melalui windows media player default ini.

2. **iTunes**

Berbeda dengan windows player yang dikembangkan oleh Microsoft, iTunes dikembangkan langsung oleh Apple, Inc. Selain bisa digunakan untuk mengunduh lagu, aplikasi ini juga bisa dipakai untuk mengunduh atau membeli acara televisi, film, hingga podcast. Di iTunes, pengguna bisa menemukan lagu-lagu terbaru dengan mudah dan cepat. Karena bisa diunduh di HP, Anda pun bisa membukanya dari mana saja dan kapan saja.

3. **VLC**

VLC merupakan media player yang tidak hanya bisa dipakai untuk membuka ekstensi .MP3 tetapi juga ekstensi lain seperti .mp4. Artinya, selain lagu atau musik, pengguna bisa memakainya untuk membuka file film atau movie. VLC tersedia untuk berbagai perangkat dan sistem operasi. Di antaranya adalah windows, iOS, Mac OS,

Android, Tizen, dan yang lainnya. Pengembangnya adalah VideoLAN project. Produk ini gratis dan sifatnya portabel. Dengan kata lain, penggunaannya bisa memakai secara leluasa dengan fleksibel, cepat, dan mudah.

4. Winamp

Media player ini sudah ada sejak lama. Winamp sempat populer karena mudah digunakan, desainnya simpel, dan ukurannya ringan. Pengembang aplikasi ini adalah Dmitry Boldyrev dan Justin Frankel atas nama perusahaan mereka yang disebut Nullsoft. Aplikasi ini bisa digunakan pada beragam sistem operasi, di antaranya adalah Microsoft Windows, Android, MacOS, dan Ms Dos.

5. GOM Player

Cara membuka MP3 berikutnya adalah memanfaatkan aplikasi GOM player. Namun, perlu dicatat bahwa perangkat lunak ini khusus buat sistem operasi Windows. Pengembangnya adalah The GOM & Company dari Korea Selatan. Secara detail, GOM player kompatibel dengan beberapa sistem operasi, yakni Windows XP, Vista, Windows 7. Penggunaannya cukup mudah sehingga banyak yang menyukainya.

2.4 Memory Card

Memory Card adalah alat yang berfungsi untuk tempat penyimpanan data digital seperti audio, gambar dan video pada gadget, Salah satunya adalah kamera digital dan Smartphone. Sementara itu ukuran kartu memori ini bervariasi mulai dari MB sampai hitungan GB, jenis Memory Card yang ada saat ini adalah Memory Stick, Multimedia Card (MMC), Secure Digital Card (SD Card), Compact Flash Card (CF Card), dan Smart Media Card.

Peringkat Speed Class yang biasa di kenal dengan Speed Class adalah standar kecepatan yang ada pada SD Card. Untuk saat ini ada kelas kecepatan micro SD dibagi dua segmen, yaitu Ultra High Speed yang biasa disingkat UHS dan Speed Class. Sementara itu yang paling banyak di produksi adalah segmen Speed Class yang harganya terjangkau, sedangkan untuk segmen UHS masih berharga relatif mahal dan juga jumlahnya produsen belum terlalu banyak.



Gambar 2.5 Memory Card

2.4.1 Micro SD CARD

Untuk mengetahui class pada micro SD caranya sangat mudah, karena bisa di lihat langsung pada SD Card tersebut dan perangkat yang menggunakannya, contohnya Camera Digital & Camcorder. Bila kamu menemukan tanda Class 4 pada camera digital, itu maksudnya disarankan menggunakan SD Card dengan tipe sama dan bila kita memakai tipe SD Card yang berbeda dengan yang direkomendasikan tadi, biasanya akan ada peringatan. selain itu pada sebagian perangkat hasil pengolahan data akan berkurang kualitasnya. Sedangkan untuk Class SD card yang biasa digunakan adalah SD Card Class 2, SD Card Class 4, SD Card Class 6 dan SD Card Class 10. SD Card Class 2 memiliki kecepatan minimal 2 MB/s (2 MB per detik), SD Card class 4 memiliki kecepatan minimal 4MB/s .



Gambar 2.6 Micro SD

Berikut ini adalah peringkat class micro SD mulai dari terendah sampai tertinggi :

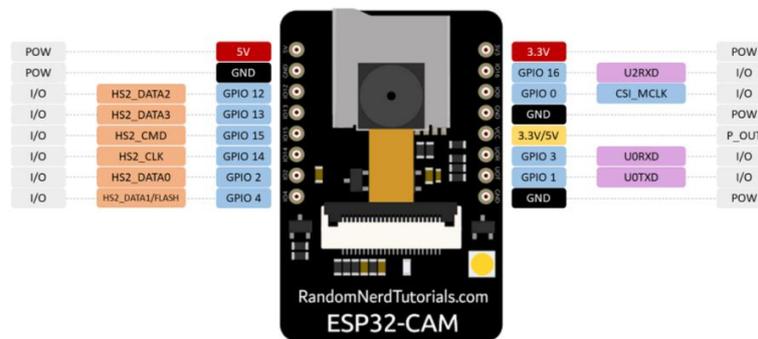
Class	Speed
Class 2	2 MB/s
Class 4	4 MB/s
Class 6	6 MB/s
Class 10	10 MB/s
UHS-1	312 MB/s

Tabel 2.2 Klasifikasi class micro SD

2.4 ESP 32 Cam

ESP32-CAM merupakan salah satu mikrokontroler yang memiliki fasilitas tambahan berupa bluetooth, wifi, kamera, bahkan sampai ke slot mikroSD. ESP32-CAM ini biasanya digunakan untuk project IoT (Internet of Things) yang membutuhkan fitur kamera. Modul ESP32CAM memiliki lebih sedikit pin I/O dibandingkan modul ESP32 produk sebelumnya, yaitu ESP32

Wroom. Hal ini dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu microSD. Selain itu, modul ESP32CAM juga tidak memiliki port USB khusus (mengirim program dari port USB komputer). Jadi untuk memprogram modul ini Anda harus menggunakan USB TTL atau kita dapat menambahkan modul tambahan berupa downloader khusus untuk ESP32-CAM.



Gambar 2.7 Rangkaian Esp 32 cam

Modul ESP32CAM memiliki 2 sisi dalam rangkaian modulnya. Di bagian atas terdapat modul kamera yang dapat dibongkar pasang dan ada microSD yang dapat diisi, serta flash sebagai lampu tambahan untuk kamera jika diperlukan. Di bagian belakang modul, terdapat antena internal, konektor untuk antena eksternal, pin male untuk I/O dan ESP32S sebagai otaknya. Lebih jelasnya, kita dapat melihat spesifikasinya sebagai berikut:

- 802.11b/g/n Wi-Fi
- Bluetooth 4.2 with BLE
- UART, SPI, I2C and PWM interfaces
- Clock speed up to 160 MHz
- Computing power up to 600 DMIPS
- 520 KB SRAM plus 4 MB PSRAM
- Supports WiFi Image Upload

- Multiple Sleep modes
- Firmware Over the Air (FOTA) upgrades possible
- 9 GPIO ports
- Built-in Flash LED
- Kamera

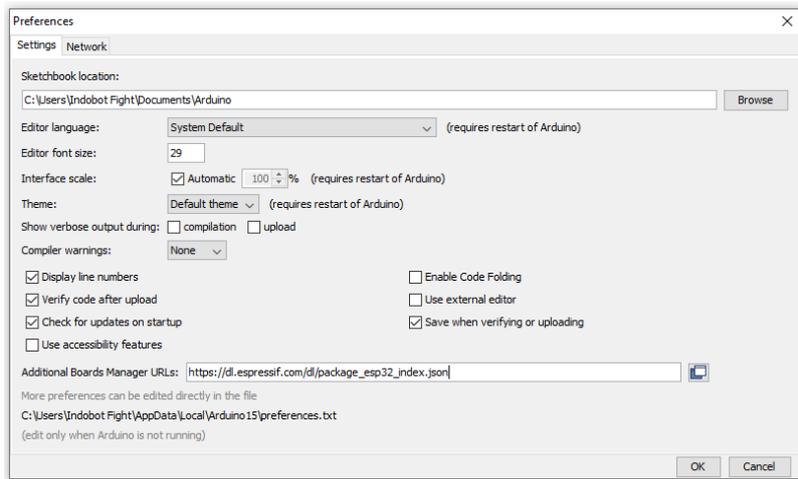
2.4.1 Instalasi Esp di Arduino

ESP32-CAM sudah dapat diprogram dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE, seperti layaknya ESP8266. Namun kita harus menambahkan board untuk ESP32 terlebih dahulu.

- Buka Aplikasi Arduino

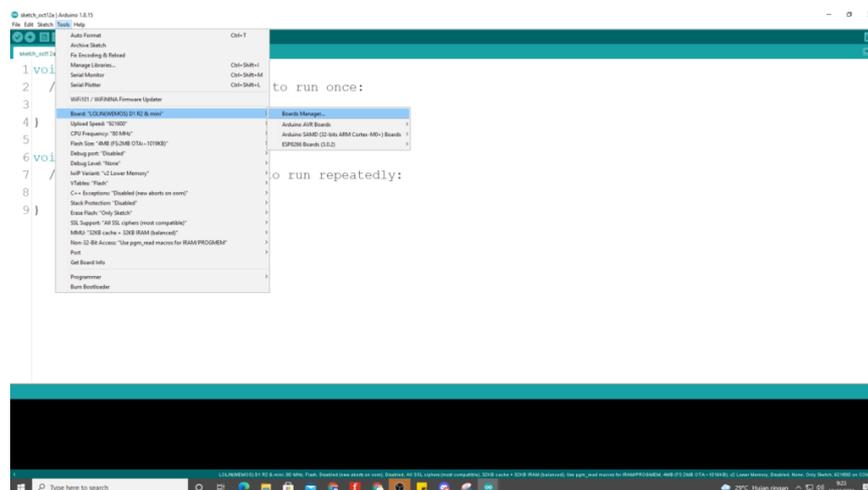


- Buka File > Preferences

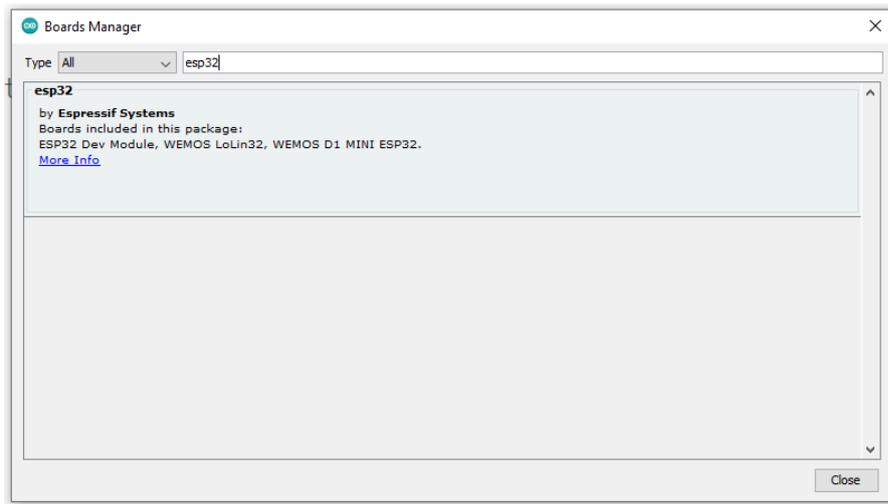


Masukkan https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json pada “Additional Board Manager URLs. Laman ini berfungsi untuk mengakses board ESP32 pada board manager. Jika sebelumnya sudah terisi untuk ESP8266, maka jangan digantikan, tetapi tambahkan link tersebut dengan dipisahkan tanda kom, seperti ini. https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json, http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json.

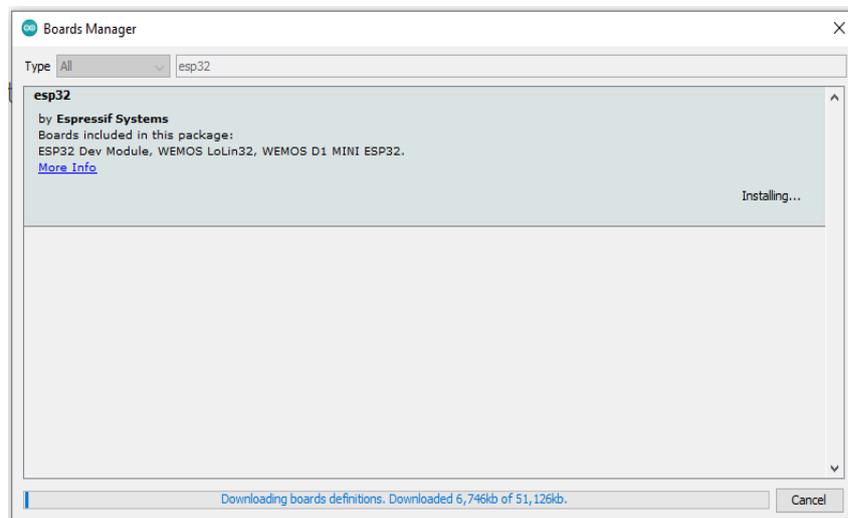
- Membuka Board Manager dengan cara klik Tools > Board > Board Manager.



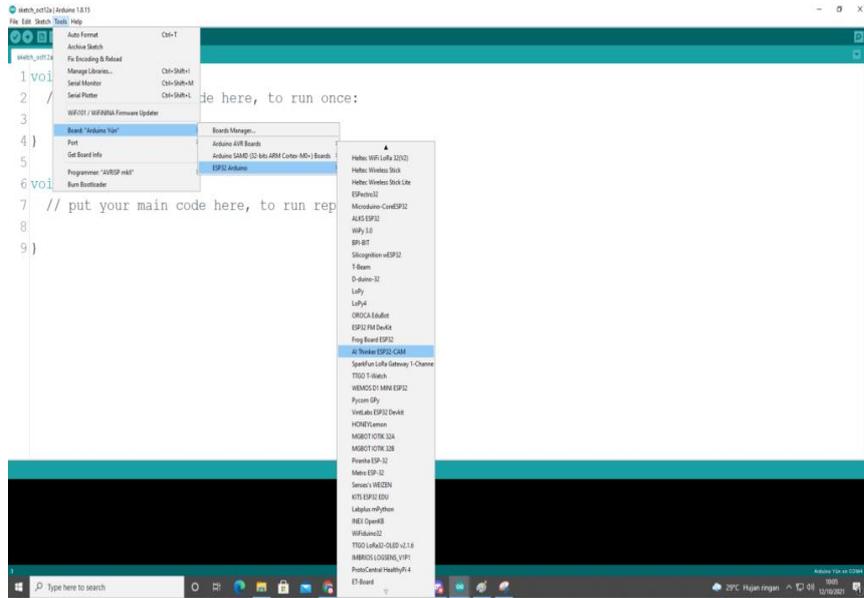
- Masuk ke kolom pencarian, kemudian tulis “esp32” untuk menemukan board ESP32 yang kita butuhkan.



- Klik Install untuk melakukan instalasi board

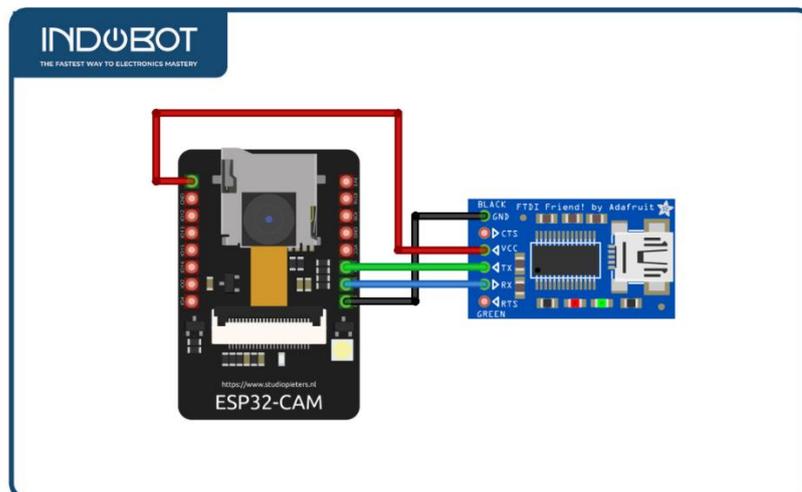


- Nama board untuk ESP32-CAM adalah AI Thinker ESP32-CAM.



2.4.2 Rangkaian Downloader

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, ESP32-CAM tidak memiliki port khusus layaknya mikrokontroler yang memiliki port Micro USB untuk pengiriman program ke ESP32-CAM. Sehingga diperlukan device tambahan untuk melakukan pengiriman ini. Device tambahan yang dapat digunakan adalah FTDI FT232RL. FTDI ini memiliki fungsi untuk menjadi seperti port untuk dihubungkan dengan USB. Berikut ini adalah gambar rangkaiannya.



Gambar 2.8 Esp 32 cam dan FTDI

Terlihat dari gambar 2.8 bahwa ESP 32 dan FTDI terhubung dengan keterangan sebagai berikut:

ESP32-CAM > FTDI

GND dihubungkan ke GND

5V dihubungkan ke VCC (5V)

U0R dihubungkan ke TX

U0T dihubungkan ke RX

GPIO 0 dihubungkan ke GND