

BAB 2

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 akan dibahas tentang dasar teori dan tinjauan pustaka yang digunakan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.

2.1 Dasar Teori

2.1.1 ESP32 CAM

ESP32 CAM adalah papan pengembangan berbasis *ESP32* yang dilengkapi dengan modul kamera. *ESP32 CAM* memiliki fasilitas berupa *Bluetooth*, *WiFi*, kamera, dan slot kartu *microSD*. Dibandingkan dengan produk *ESP* sebelumnya, *ESP32 CAM* memiliki lebih sedikit pin *I/O* yang hanya memiliki akses ke 10 pin *GPIO*. Pin lain pada *ESP32 CAM* digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu *microSD*. Modul *ESP32 CAM* tidak memiliki port *microUSB* sehingga memerlukan adaptor *FTDI eksternal*. Adaptor *FTDI* berfungsi sebagai port untuk menghubungkan modul *ESP32 CAM* dengan komputer. Fitur utama dari modul *ESP32 CAM* adalah fitur kamera. Sensor kamera yang terdapat pada modul *ESP32 CAM* adalah *OV2640*. *Chip* sensor *OV2640* dapat digunakan untuk deteksi objek dan pengenalan wajah. *ESP32 CAM* terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 ESP32 CAM

Spesifikasi ESP32 CAM antara lain:

- 802.11b/g/n *Wi-Fi*
- *Bluetooth* 4.2 with BLE
- Kamera 2MP
- UART, SPI, I2C and PWM *interfaces*
- *Clock speed up to* 160 MHz
- *Computing power up to* 600 DMIPS
- *In-Built Micro SD Card slot*
- *Image transfer rate* 15-60 *frame per second*
- 520 KB SRAM dan 4 MB PSRAM
- *Upload gambar* WiFi
- Built-in Flash LED

Pin-pin yang terdapat pada ESP32 CAM :

➤ *Serial / UART pin*

Table 2. 1 *Serial Pin ESP32 CAM*

<i>Pin Name</i>	<i>Function</i>
GPIO1	UOTXD / TX (<i>Transmission Pin</i>)
GPIO3	UORXD / RX (<i>Reception Pin</i>)

➤ *Flash Mode pin*

Pin GPIO0 dengan menghubungkan dengan *ground* memungkinkan ESP32 CAM akan berada pada *flashing mode* untuk menggunggah *code program*.

➤ *SD Card Connector Pins*

Pin-pin ini digunakan untuk koneksi dengan kartu SD dan saat bersamaan membaca dan menulis data ke kartu SD.

Table 2. 2 *SD Card Connector Pin ESP32 CAM*

<i>Pin Name</i>	<i>SD Card Connection</i>
GPIO2	Data0 pin (RTC & ADC supported)
GPIO4	Data1 pin (RTC & ADC supported)
GPIO12	Data2 pin (RTC & ADC supported)
GPIO13	Data3 pin (RTC & ADC supported)
GPIO14	CLK (RTC & ADC supported)
GPIO15	CMD (RTC & ADC supported)

➤ *Camera Connector Pins*

Pin-pin ini merupakan pin yang terkoneksi dengan kamera OV2640 yang terhubung dengan modul ESP32

Table 2. 3 *Camera Connector Pin ESP32 CAM*

<i>OV2640 Camera</i>	<i>ESP32</i>	<i>Variable name in code</i>
D0	GPIO5	Y2_GPIO_NUM
D1	GPIO18	Y3_GPIO_NUM
D2	GPIO19	Y4_GPIO_NUM
D3	GPIO21	Y5_GPIO_NUM
D4	GPIO36	Y6_GPIO_NUM
D5	GPIO39	Y7_GPIO_NUM
D6	GPIO34	Y8_GPIO_NUM
D7	GPIO35	Y9_GPIO_NUM
XCLK	GPIO0	XCLK_GPIO_NUM
PCLK	GPIO22	PCLK_GPIO_NUM

VSYNC	GPIO25	VSYNC_GPIO_NUM
HREF	GPIO23	HREF_GPIO_NUM
SDA	GPIO26	SIOD_GPIO_NUM
SCL	GPIO27	SIOC_GPIO_NUM
POWER PIN	GPIO32	PWDN_GPIO_NUM

2.1.2 Sensor *PIR HC-SR501*

Sensor *PIR* (*Passive InfraRed*) merupakan sensor yang mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu objek. Sensor *PIR* bersifat pasif, karena tidak memancarkan sinar infra merah, melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor *PIR* digunakan untuk mendeteksi suatu gerakan makhluk hidup seperti manusia dan hewan dari hasil deteksi sinar infra merah yang dihasilkan oleh makhluk hidup tersebut. Sensor *PIR* memiliki ukuran yang kecil dan hanya membutuhkan daya yang kecil.. Bagian-bagian dari sensor *PIR* adalah lensa Fresnel, penyaring *infra red*, sensor *pyroelectric*, penguat amplifier dan komparator. Gambar sensor *PIR* terdapat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Sensor PIR

Bagian-bagian pada sensor PIR :

1) Lensa Fresnel

Lensa Fresnel digunakan untuk memfokuskan sinyal infra merah kedalam elemen.

2) Sensor *Pyroelectric*

Sensor *Pyroelectric* merupakan bagian inti dari sensor *PIR* yang terdiri dari *gallium nitride*, *caesium nitrat* dan *litium tantale*. *Pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik ketika mendapat pancaran sinar infra merah pasif yang dihasilkan suatu makhluk hidup.

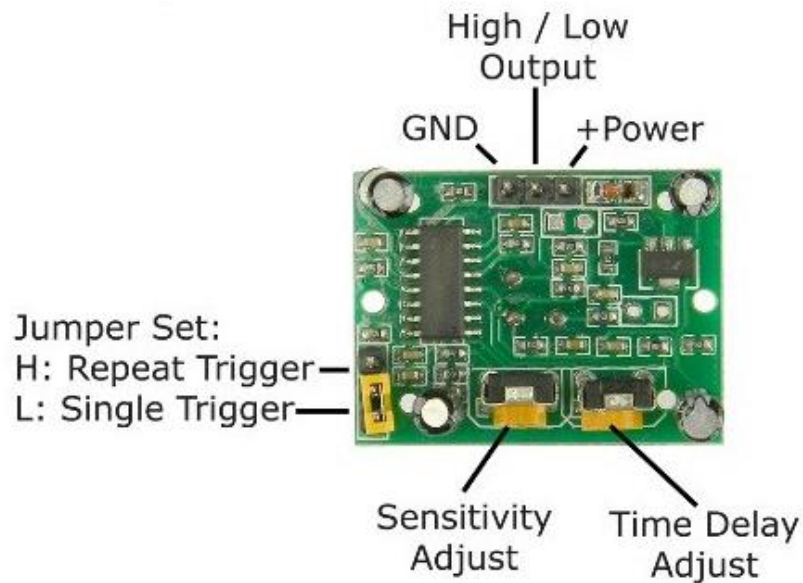
3) Penguat *Amplifier*

Penguat *amplifier* merupakan sebuah sirkuit yang berguna untuk memperkuat arus pancaran sinar infra merah yang masuk pada material *pyroelectric*.

4) Comparator

Setelah arus diperkuat oleh *amplifier*, arus akan dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan sebuah *output* yang mengindikasikan adanya gerakan.

Konfigurasi Pin Out dari sensor PIR :



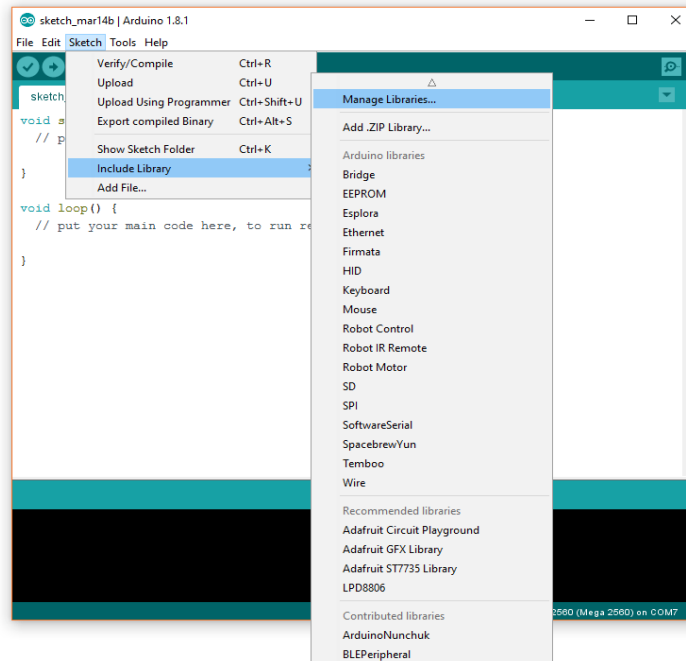
Gambar 2. 3 Pin Out Sensor PIR

- Pin Power berupa tegangan positif 5 Volt
- Pin *Ground* (GND) berupa tegangan negatif
- Pin *Output* bernilai *LOW* jika tidak terdeteksi pergerakan, *HIGH* jika terdeteksi pergerakan
- *Time delay adjust* merupakan sebuah kenop untuk mengatur waktu output supaya tetap bernilai *HIGH* ketika mendeteksi sinar infra merah. Jangka waktu dapat disesuaikan dari 5 detik hingga 5 menit
- *Sensitive adjust*, merupakan sebuah kenop untuk mengatur sensitivitas dari 3 meter hingga 7 meter. Area deteksi sensor *PIR* yaitu 110 derajat kerucut.
- *Jumper set* atau mode pemicu yang dimiliki oleh sensor PIR adalah *repeat trigger* dan *single trigger*.

2.1.3 *Arduino IDE*

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program yang akan diunggah ke board Arduino. Perangkat lunak ini bersifat *open source* yang dapat di unduh secara gratis di *website* resmi Arduino IDE. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman Java dan dilengkapi dengan library C/C++. Arduino IDE digunakan untuk mengedit, membuat, memvalidasi kode, dan mengunggah program ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan “*sketch*” atau disebut *source code* Arduino. File *source code* program akan disimpan dengan ekstensi .ino.

Pada Arduino IDE terdapat library yang merupakan kumpulan kode program Arduino untuk memberikan perintah terhadap suatu komponen agar bekerja sesuai dengan fungsinya. Fungsi *library* pada Arduino yaitu untuk memudahkan *developer* dalam menulis *sketch* atau program. Ada dua jenis pustaka pada Arduino, pustaka bawaan dan pustaka tambahan. pustaka bawaan yang telah ter-*install* pada Arduino IDE dapat langsung digunakan pada *source code* program, sementara pustaka tambahan harus diunduh dari *internet* untuk mendukung jalannya program. Cara melihat *library* Arduino, pada menu *Sketch* kemudian *Include Library* seperti Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Arduino IDE

2.1.4 *MicroSD*

MicroSD adalah media penyimpanan external yang banyak digunakan. MicroSD memiliki bentuk yang kecil dengan Panjang 11mm, lebar 15mm, ketebalan 1mm, serta berat 0,5 gram. Bentuk yang sederhana, memiliki kapasitas penyimpanan mulai dari 2GB hingga 500GB. MicroSD dapat menyimpan file berupa dokumen, audio, foto, maupun video. Gambar microSD terdapat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 *MicroSD Card*