

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. IoT dapat menggabungkan antara benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data capture dan kemampuan berkomunikasi. Sederhananya dengan IoT benda-benda fisik di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain dengan menggunakan bantuan jaringan dan internet (Jaka Persada Sembiring et al, 2022).

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah komputer dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang mengatur efisiensi dan efektivitas biaya. Secara teknis, mikrokontroler dibagi menjadi dua jenis yaitu RISC (Reduced Instruction Set Computer) dan CISC (Complex Instruction Set Computer). Masing-masing memiliki karakteristik tersendiri: RISC memiliki set instruksi yang terbatas tetapi dengan lebih banyak fasilitas, sedangkan CISC memiliki set instruksi yang lebih lengkap namun dengan fasilitas yang terbatas. Mikrokontroler adalah alat yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini menginstruksikan mikrokontroler untuk melakukan rangkaian panjang dari tindakan sederhana guna menjalankan tugas yang lebih kompleks sesuai keinginan programmer. Fitur-fitur yang terdapat pada mikrokontroler dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. RAM (Random Access Memory) digunakan sebagai area penyimpanan variabel. Memori ini tidak stabil, yang artinya akan kehilangan semua datanya jika tidak mendapatkan catu daya.
2. ROM (Read Only Memory) sering disebut sebagai memori kode karena berfungsi sebagai tempat penyimpanan untuk program yang disediakan oleh programmer.
3. Register adalah repositori nilai-nilai yang akan digunakan dalam proses. Data yang disimpan dalam register bersifat sementara.

4. SFR (Special Function Register) adalah register khusus yang berfungsi untuk mengatur jalannya mikrokontroler. SFR ini terletak pada RAM.
5. Pin Input dan Output berfungsi sebagai penerima sinyal dari luar. Pin ini dapat dihubungkan ke media input seperti sensor. Pin output adalah bagian yang berfungsi untuk menghasilkan sinyal dari hasil proses algoritma mikrokontroler.
6. Interrupt berfungsi sebagai bagian yang dapat melakukan interupsi. Ketika program utama sedang berjalan, program utama dapat terganggu secara internal.
7. Interrupt Eksternal adalah interupsi yang berasal dari luar mikrokontroler. Gangguan akan terjadi jika ada input dari pin interupsi.
8. Interrupt Timer terjadi pada waktu-waktu tertentu sesuai dengan waktu yang ditentukan. Misalnya, digunakan untuk penundaan satu detik yang dalam bahasa pemrograman ditulis dengan kata "delay" dalam satuan milidetik.
9. Interrupt Serial terjadi ketika menerima data selama komunikasi serial atau ketika register penuh selama proses penerimaan. Proses penerimaan adalah tempat prosesor menerima data serial dari luar (Muhammad Irfan Hafidhin et al 2020).

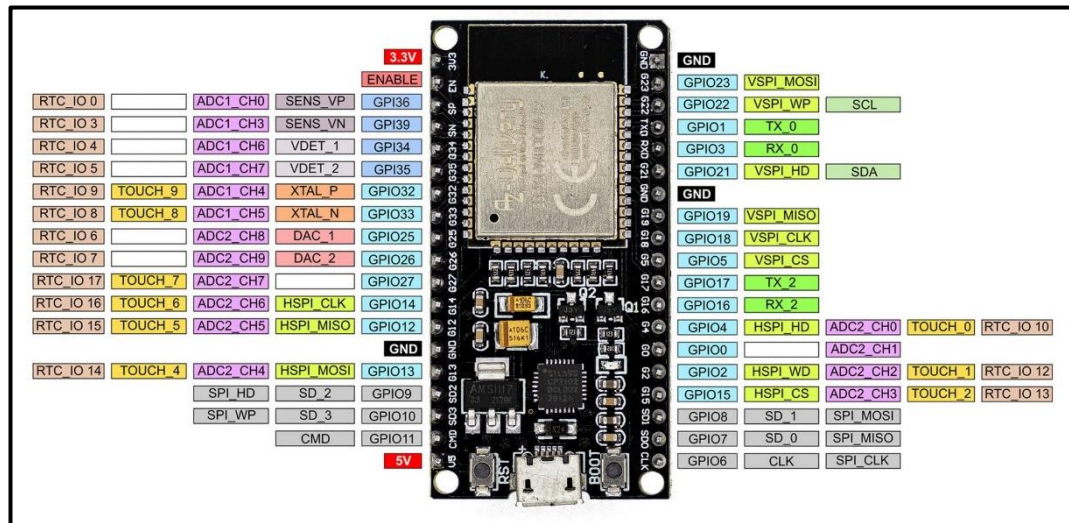
2.3 ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari ESP8266. Selain itu ESP32 juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out yang lebih banyak, pin analog yang lebih banyak, memori yang lebih besar, serta terdapat low energy Bluetooth 4.0. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip prosesor dual core yang berjalan di instruksi Xtensa LX16 sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things (Putu Ardi Wahyu Widyatmika et al, 2021).

Spesifikasi ESP32 :

1. Processors :
 - a. Main Processor: Tensilica Xtensa 32-bit LX6 (2 atau 1 core, hingga 240 MHz, 600 DMIPS).
 - b. Ultra Low Power Co-Processor: Untuk konversi ADC, komputasi, dan level thresholds saat deep sleep
2. Wireless Connectivity:
 - a. Wi-Fi: 802.11 b/g/n/e/i (2.4 GHz, hingga 150 Mbit/s)
 - b. Bluetooth: v4.2 BR/EDR dan BLE
2. Memory:
 - a. Internal Memory:
 - ROM: 448 KiB
 - SRAM: 520 KiB
 - RTC fast SRAM: 8 KiB
 - RTC slow SRAM: 8 KiB
 - eFuse: 1 Kibit
 - Embedded Flash: hingga 4 MiB (tergantung varian chip)
 - b. Exsternal Flash & SRAM:
 - Mendukung hingga 4 x 16 MiB external QSPI flash dan SRAM dengan enkripsi AES
 - Hingga 16 MiB external flash dan 8 MiB external SRAM dapat dipetakan ke CPU
3. Peripheral Input/Output:

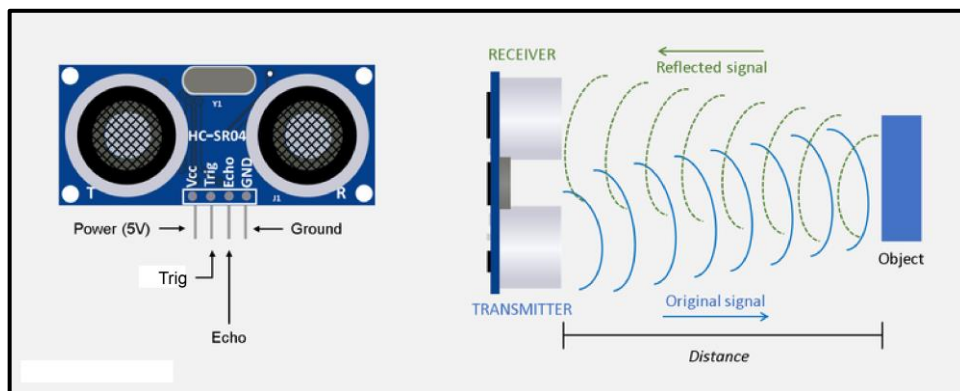
Beragam interface dengan DMA, termasuk capacitive touch, ADC, DAC, I²C, UART, CAN 2.0, SPI, I²S, RMII, PWM, dan lainnya
4. Security:
 - a. Fitur keamanan standar IEEE 802.11, termasuk WFA, WPA/WPA2, dan WAPI
 - b. Secure boot dan flash encryption
 - c. Akselerasi perangkat keras kriptografi: AES, SHA-2, RSA, ECC, RNG



Gambar 2.1 ESP32

2.4 Sensor Ultrasonik

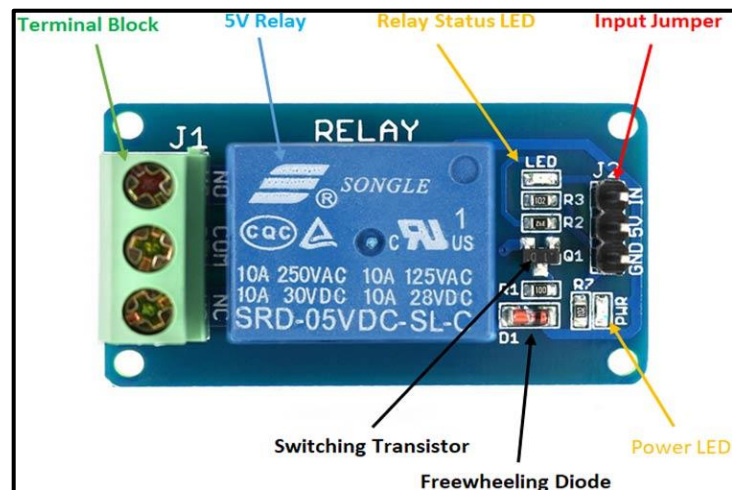
Sensor ultrasonik adalah alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah dari energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor HC-SR04 merupakan salah satu sensor ultrasonik yang sering digunakan untuk memantau jarak benda (objek) dengan sensor. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonik yang disebut receiver. Jarak yang bisa ditangani berkisar antara 2 cm hingga 400 cm, dengan tingkat presisi sebesar 0,3 cm. sudut deteksi yang bisa ditangani tidak lebih dari 15°. Arus yang dibutuhkan tidak lebih dari 2mA dan tegangan yang dibutuhkan sebesar +5V (Heru Purwanto et al, 2019).



Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

2.5 Relay

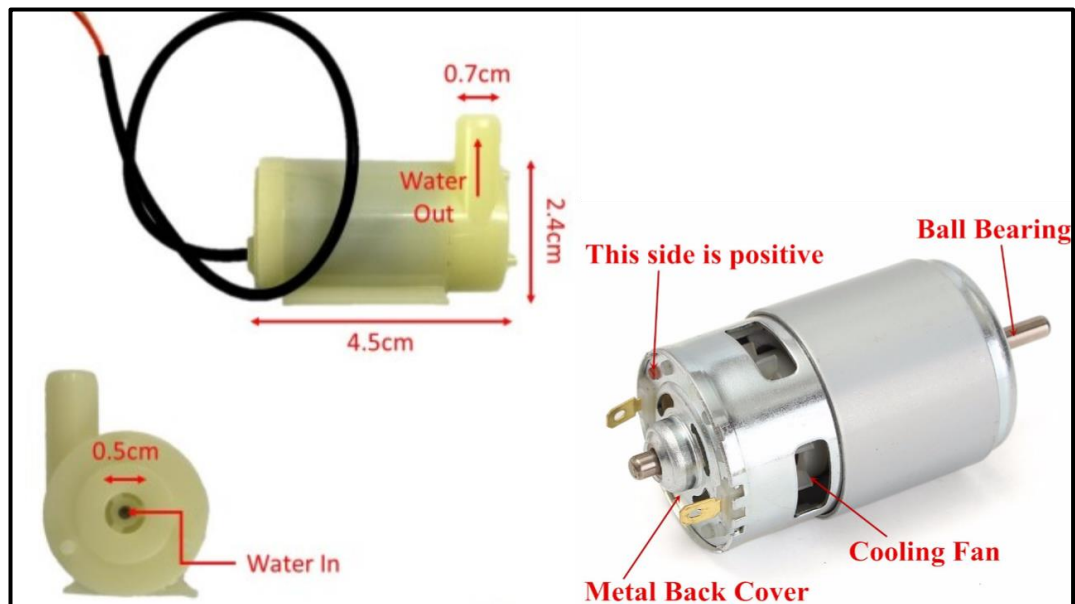
Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik (Marina Artiyasa et al, 2020).



Gambar 2.3 Relay

2.6 Pompa Air

Pompa air adalah salah satu alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan pada cairan yang dipindahkan, yaitu dari tekanan yang lebih rendah ketekanan yang lebih tinggi dari cairan tersebut. Kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan yang terdapat pada saluran pengaliran. Hambatan hambatan tersebut dapat berupa perbedaan tekanan, perbedaan ketinggian atau hambatan gesek (Adelia Citra Hasanah, 2020).



Gambar 2.4 Pompa Air Mini

2.7 Kabel Jumper

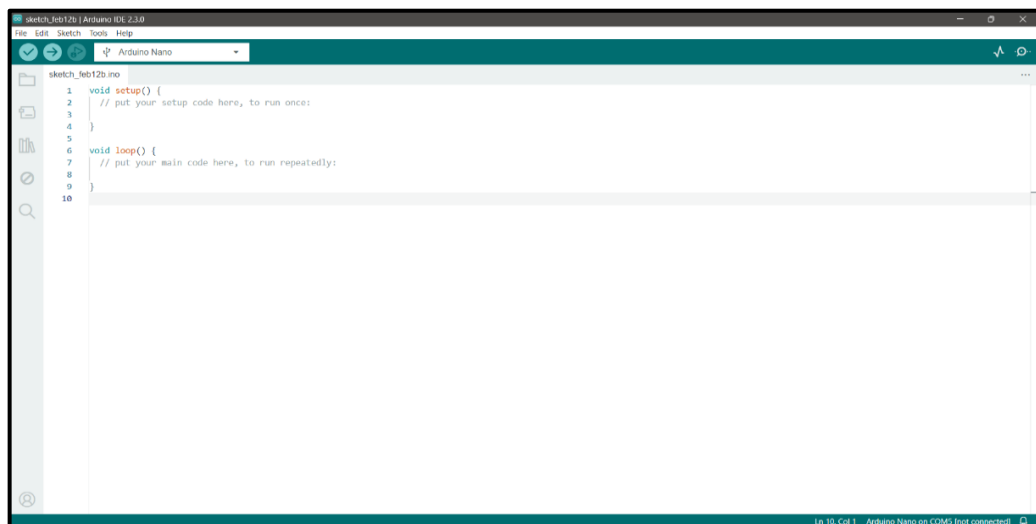
Kabel jumper adalah alat penghubung instalasi listrik maupun rangkaian elektronika dari titik satu ke titik yang lainnya. Penyusunan rangkaian elektronika memerlukan kabel- kabel berkawat tunggal yang berukuran kecil, Kabel seperti itu tersedia dalam berbagai warna, Panjang kabel yang dibutuhkan bervariasi dari 20 cm, 10cm, hingga 6 cm. Kabel jumper digunakan pada breadboard atau alat prototyping lainnya agar lebih mudah untuk mengutak atik rangkaian. Kabel jumper memiliki tiga jenis yang dapat dilihat dari ujungnya, yaitu: *Male – Male*, *Male – Female*, *Female – Female* (Ade Riski Wijaya & Zakia Lutfiyani, 2021).



Gambar 2.5 Kabel Jumper

2.8 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menyisipkan program program yang berisi perintah dan diunggah ke mikrokontroler untuk pengaplikasiannya. Penulisan kode program dilakukan untuk memberikan instruksi-instruksi menggunakan bahasa pemrograman C yang bertujuan untuk menjalankan sistem agar dapat berkerja sesuai kode program yang telah diisikan kedalam sebuah Arduino. Tanpa kode program, sistem tidak dapat bekerja dikarenakan kode program adalah bagian yang paling utama dalam membangun sebuah alat (Selamet Samsugi et al, 2020).




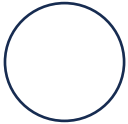
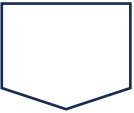








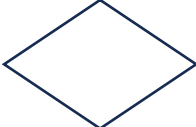



Gambar 2.6 Arduino IDE

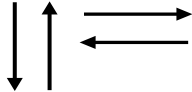
2.9 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Flowchart sistem merupakan suatu urutan proses dalam system dengan menunjukkan alat dari media input, output serta jenis media yang digunakan untuk penyimpanan dalam proses pengolahan data sedangkan flowchart program merupakan suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan suatu urutan dari proses secara detail dan berhubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program (Agustinus Zalukhu et al, 2023).

Tabel 2.1 Simbol-simbol *flowchart*

No.	Simbol	Keterangan
1.	Terminal 	Untuk menentukan awal dan akhir
2.	Data 	Untuk menyatakan input maupun output.
3.	Process 	Untuk menunjukkan pengolahan atau proses
4.	Connector 	Untuk keluaran atau masukan dari suatu proses dihalaman yang sama
5.	Off-Page Connector 	Untuk keluaran atau masukan pada halaman yang berbeda
6.	Document 	Untuk input atau output dari dokumen
7.	Manual Input 	Untuk memasukkan data secara manual

No.	Simbol	Keterangan
8.	Preparation 	Untuk sebagai persiapan pada penyimpanan
9.	Operasi Manual 	Untuk memberitahu pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer
10.	Multidocument 	Untuk input atau output dari banyak dokumen
11.	Predefined Process 	Untuk melakukan suatu bagian
12.	Decision 	Untuk menentukan perbandingan
13.	Display 	Untuk memberi info tentang perangkat output yang digunakan
14.	Database 	Untuk memberi info bahwa data tersimpan di database
15.	Stored Data 	Untuk memberi tahu jika input berasal dari disk.

No.	Simbol	Keterangan
16.	Flow Direction 	Untuk menghubungkan dua simbol