

## **BAB II**

### **TINJUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sistem Kontrol**

Sistem kontrol atau sistem kendali adalah kumpulan dari beberapa komponen yang terhubung satu sama lainnya, sehingga membentuk suatu tujuan tertentu yaitu

mengendalikan atau mengatur suatu sistem. Sistem kontrol pada dasarnya dibedakan menjadi kontrol kontinyu dan contoh diskrit. Sistem kontrol kontinyu sering disebut dengan istilah kontrol proses yang digunakan untuk mengontrol proses produksi yang berlangsung secara kontinyu seperti pada industri minyak, gas, pembangkit listrik, distribusi tenaga listrik, pengeboran minyak dan gas, industri makanan dan minuman serta industri-industri yang prosesnya berlangsung secara kontinyu. Sedangkan kontrol diskrit digunakan untuk mengontrol proses di industri yang berlangsung tidak secara kontinyu melainkan putus-putus. Industri perakitan kendaraan mempunyai karakteristik proses produksi yang diskrit.

#### **2.2 Suhu**

Menurut Tri Cahyono (2017) suhu adalah keadaan panas dinginnya suatu udara. Daerah tropis mempunyai suhu udara tertinggi di muka bumi dan semakin ke kutub suhu udaranya akan semakin rendah. Manusia mempunyai tangan yang mampu merasakan suhu. Namun keadaan dingin dan panas suatu benda yang

dirasakan oleh masing-masing manusia berbeda hal itu merupakan ukuran kualitatif atas suatu benda. Maka agar suhu dapat dinyatakan sama oleh setiap manusia, dibutuhkan alat pengukur suhu yang dapat menyatakan suhu secara kuantitatif yang disebut dengan termometer. Nilai derajat sebuah suhu dapat

diatur kedalam empat jenis skala suhu, yaitu Celcius (C), Farenheit (F), Reamur (R), dan Kelvin (K).

### 2.3 Kamera Digital

Kamera digital adalah sebuah alat/perangkat yang dapat memotret gambar seperti kamera pada umumnya, tetapi penyimpanan hasil gambar tersebut dalam bentuk data digital. Sebuah kamera digital dapat melakukan dua fungsi sekaligus, sebagai perangkat input dan output dikarenakan kamera digital dapat memotret banyak gambar (input) dan mengirimnya ke komputer (output). Sebuah kamera digital merekam dan menyimpan gambar dalam bentuk digital (Gromik, 2015).



**Gambar 2. 1** Kamera Digital (Sumber: <https://www.koranperdjoeangan.com/> )

### 2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau kadang dinamakan pengontrol tertanam (*embedded controller*) adalah suatu sistem yang mengandung masukan atau keluaran, memori, dan prosesor yang digunakan pada produk seperti mesin cuci, pemutar video, mobil dan telepon. Pada prinsipnya, Mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, melakukan hal-hal bersifat berulang dan dapat berinteraksi dengan peranti-peranti eksternal, seperti sensor ultrasonik untuk mengukur jarak terhadap suatu objek, penerima Global Positioning System (GPS) untuk memperoleh data posisi kebumian dari satelit dan motor untuk mengontrol gerak pada robot. Sebagai komputer yang berukuran kecil,

Mikrokontroler cocok diaplikasikan pada bendabenda yang berukuran kecil, misalnya sebagai pengendali pada robot.

Mikrokontroler merupakan suatu sistem yang mengandung masukan atau keluaran, memori, dan prosesor yang digunakan pada produk seperti mesin cuci, pemutar video, mobil dan telepon. Pada prinsipnya, Mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, melakukan hal-hal bersifat berulang dan dapat berinteraksi dengan peranti-peranti eksternal, seperti sensor ultrasonik untuk mengukur jarak terhadap suatu objek, penerima GPS untuk memperoleh data posisi kebumihan dari satelit dan motor untuk mengontrol gerak pada 6 robot. Sebagai komputer yang berukuran kecil, Mikrokontroler cocok diaplikasikan pada bendabenda yang berukuran kecil, misalnya sebagai pengendali pada robot.

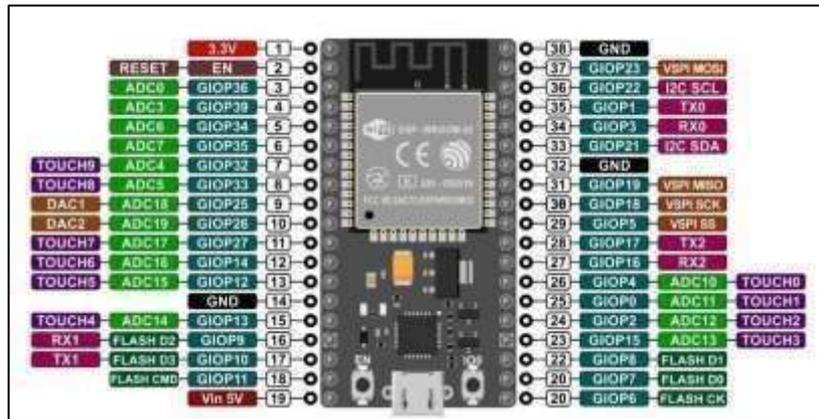
## 2.5 ESP32

Menurut (Muliadi at al, 2020) ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat

mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*.



**Gambar 2. 2** Mikrokontroler ESP32 (Sumber: <https://embeddednesia.com/> )



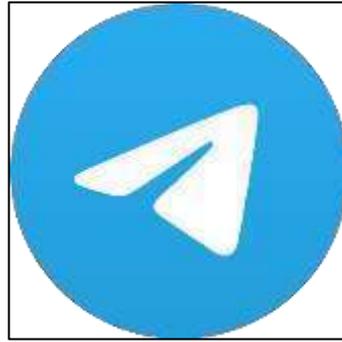
**Gambar 2. 3** Pin ESP32 (Sumber: <https://www.arduino.biz.id/> )

Mikrokontroler ESP32 ini dapat diprogram dengan menggunakan C++, C, Python, Lua, dll. untuk menjalankan program mikrokontroler ESP32 ini memerlukan suatu software pemrograman, berikut ini adalah contoh softwrenya untuk menjalankan program mikrokontroler ESP32, diantaranya sebagai berikut:

1. Arduino Promini.
2. Arduino IDE.
3. Ubuntu 14.04 LTS.
4. ESP-IDF Visual Studio Code Extension.
5. Espressif IoT Development Framework.

## 2.6 Telegram

Menurut penelitian (Sitohang, 2022) Telegram adalah sebuah aplikasi yang dapat di gunakan untuk mengirimkan pesan, video, foto maupun file ke sesama pengguna Telegram. Di dalam aplikasi telegram juga terdapat sistem yang di namakan Bot telegram, yang mana dapat di hubungkan ke sebuah Mikrokontroler yang terhubung ke internet sehingga, Telegram juga dapat di gunakan untuk mengirimkan sebuah perintah ke sebuah mikrokontroler.



**Gambar 2. 4** Telegram (Sumber: <http://eprints.polsri.ac.id> > )

## 2.7 Internet of Things

*Internet Of Things* atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. Konsep IoT pertama kali dicetuskan oleh komunitas pengembang *Radio Frequency Identification* (RFID) sekitar tahun 1999. Konsep ini makin relevan dengan masa sekarang mengingat makin banyaknya pertumbuhan perangkat baik berupa telepon pintar, perangkat tertanam, sensor dan komputasi awan. Perangkat sensor dapat menangkap kondisi lingkungan dan berkomunikasi dengan menyebarkan informasi tersebut ke berbagai perangkat lain.

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Cara Kerja Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

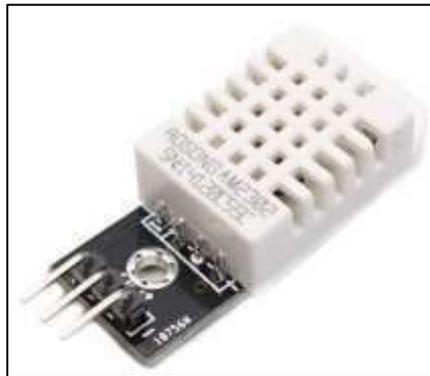
## 2.8 Sensor Suhu

DHT22 merupakan sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini dapat mengukur dua parameter sekaligus yaitu suhu dan kelembaban.

Prinsip kerja dari sensor ini terdapat sebuah Thermistor dengan tipe NTC (Negative Temperature Coefficient). Seperti kita tahu cara kerja dari thermistor adalah naik dan turunnya suhu berpengaruh terhadap naik dan turunnya resistansi

thermistor. Pada sensor ini menggunakan thermistor NTC dimana nilai resistansinya berbanding terbalik dengan kenaikan suhu. Yaitu, semakin tinggi suhu di sekitar sensor maka nilai resistansi NTC akan semakin kecil. Sebaliknya nilai resistansi-nya akan meningkat ketika suhu ruangan sensor menurun.

Cara kerja dari rangkaian ini sangat sederhana dimana sensor DHT11/22 akan mengeluarkan output berupa nilai analog berdasarkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban ruangan. Nilai analog ini yang kemudian akan diterjemahkan oleh arduino menjadi nilai suhu (dalam bentuk °C) dan kelembaban ruangan (dalam bentuk %).



**Gambar 2. 5** Sensor Suhu DHT 22 (Sumber: <https://www.teknikelektro.com/> )

Adapun karakteristik sensor DHT22 adalah sebagai berikut

1. Daya 5V

2. Rentang Pengukuran Suhu:  $-40 - 80\text{ }^{\circ}\text{C}$  / resolusi  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  / error  $<\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
3. Rentang Pengukuran Kelembaban:  $0-100\%$  RH / resolusi  $0,1\%$  RH / error  $\pm 2\%$  RH
4. Waktu pemindaian 2 detik
5. Ukuran:  $15.1\text{mm} \times 25\text{mm} \times 7.7\text{mm}$

## 2.9 Exhaust fan

Exhaust fan merupakan salah satu jenis kipas angin yang difungsikan untuk sirkulasi udara dalam suatu ruangan yang besar maupun kecil. Peletakan exhaust fan berada diantara *indoor* dan *outdoor*. Sementara itu, exhaust fan berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar ke dalam ruangan. Exhaust fan juga bisa mengatur volume udara yang akan disirkulasikan pada ruang. Supaya tetap sehat ruang butuh sirkulasi udara agar selalu ada pergantian udara dalam ruangan dengan udara segar dari luar luar ruangan. Kipas jenis exhaust fan banyak digunakan karena dapat membuang suhu panas dalam ruangan sehingga membuat ruangan sejuk tanpa AC, fungsi lain exhaust fan ialah dapat mengurangi kelembapan pada suatu ruang yang memiliki suhu dingin.

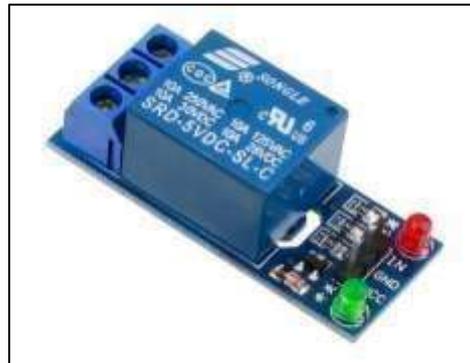


**Gambar 2. 6** Exhaust Fan (Sumber: <https://idea.grid.id/> )

## 2.10 Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang dapat mengimplementasikan logika switching yang terdiri dari 2 bagian utama

yakni elektromagnet ( *Coil* ) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*) .Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil ( *low power* ) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Prinsip kerja dari relay ketika coil mendapat energi listrik, akan timbul gaya elektromagnetik yang akan menarik armature yang berpegas dan kontak akan menutup.



**Gambar 2. 7** Relay (Sumber: <https://www.kakangnurdin.com/> )

### 2.11 LCD (Liquid Crystal Display)

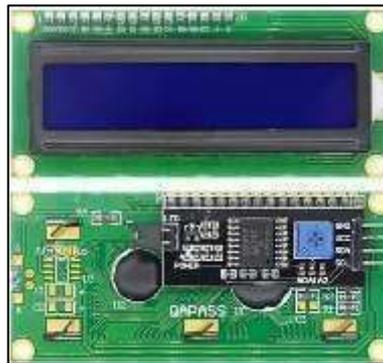
LCD merupakan perangkat penampil yang sekarang ini banyak digunakan. LCD dapat menampilkan suatu gambar/karakter sebanyak 32 karakter pada LCD 16x2 yang terdiri dari 2 baris dapat menampilkan 16 karakter. Pada LCD 16x2 umumnya menggunakan 16 pin sebagai kontrolnya. tentunya akan sangat boros apabila menggunakan 16 pin tersebut. Karena itu, digunakan driver khusus sehingga LCD dapat dikontrol dengan modul I2C atau Inter-Integrated Circuit. Dengan modul I2C, maka LCD 16x2 hanya memerlukan dua pin untuk mengirimkan data dan dua pin untuk pemasok tegangan. Sehingga hanya memerlukan empat pin yang perlu dihubungkan ke NodeMCU yaitu :

- GND : Terhubung ke ground
- VCC : Terhubung dengan 5V
- SDA : Sebagai I2C data dan terhubung ke pin D2

- SCL : Sebagai I2C data dan terhubung ke pin D1

Adapun karakteristik LCD 16x2 adalah sebagai berikut

1. Tampilan 2 baris dan 16 karakter, 5x8 piksel
2. Dilengkapi lampu latar warna biru/hijau/kuning
3. Sudut pandang lebar dimana tingkat kontras yang dapat diatur dan terlihat jelas
4. Tegangan kerja: 5V
5. Dimensi layar tampilan: 64,5 mm x 16 mm



**Gambar 2. 8** LCD (*Liquid Crystal Display*)16x2 (Sumber:<https://www.nyebarilmu.com/>)

### 2.12 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di-set-up atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan motor yang berputar lambat, dimana biasanya ditunjukkan oleh Rate putarannya yang lambat, namun demikian memiliki torsi yang lebih kuat karena pada Internal Gear-nya.



**Gambar 2.8** Motor Servo (Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/>)

### 2.13 Adaptor

Menurut (Maulana & Purnama, 2017) Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan yang lebih kecil, atau untuk mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 22V menjadi kecil yaitu 3V-12V sesuai dengan kebutuhan alat elektronika yang digunakan.

Adaptor dapat dibagi menjadi empat macam, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Adaptor DC Converter adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya :  
 Dari tegangan 12V menjadi tegangan 6V
2. Adaptor Step Up dan Step Down. Adaptor Step Up adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari Tegangan 110v menjadi tegangan 220v. Sedangkan Adaptor Step Down adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang besar menjadi tegangan AC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v menjadi tegangan 110v.

3. Adaptor Inverter, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari tegangan 12v DC menjadi 220v AC.
4. Adaptor Power Supply, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v AC menjadi tegangan 6v, 9v, atau 12v DC.



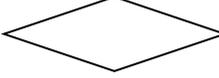
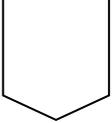
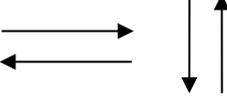
**Gambar 2. 9** Adaptor (Sumber: <https://repository.bsi.ac.id> )

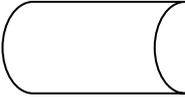
#### 2.14 Flowchart

Menurut Santoso,dkk (2017) *Flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek.

**Tabel 2. 2** Tabel *Flowchart*

Simbol	Keterangan
Terminal 	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program

<p>Persiapan</p> 	<p>Digunakan untuk memberikan nilai pada awal suatu variabel atau <i>counter</i></p>
<p>Proses</p> 	<p>Digunakan untuk mengolah aritmatika dan pemindahan data</p>
<p>Keputusan</p> 	<p>Digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika</p>
<p>Proses</p> 	<p>Digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah, misalnya dalam bentuk <i>subroutine</i></p>
<p>Connector</p> 	<p>Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama</p>
<p>Penghubung</p> 	<p>Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus dari suatu proses yang terputus dalam halaman yang berbeda</p>
<p>Arus</p> 	<p>Penghubung antar prosedur / proses</p>
<p>Document</p> 	<p>Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> di cetak dikertas</p>

<p><i>Input-Output</i></p> 	<p>Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya</p>
<p><i>Disk Storage</i></p> 	<p>Simbol untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>.</p>