

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Kontrol

Menurut Kurniawan dkk (2013) Sistem kendali atau kontrol merupakan sistem dimana masukan tertentu dapat digunakan sebagai pengendali untuk keluaran dengan nilai tertentu, mengurutkan suatu proses atau membuat suatu keluaran jika beberapa kondisi terpenuhi. 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 kontinu dan contoh diskrit. Sistem kontrol kontinu sering disebut dengan istilah kontrol proses yang digunakan untuk mengontrol proses produksi yang berlangsung secara kontinu 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 kontinu. Sedangkan kontrol diskrit digunakan untuk mengontrol proses di industri yang berlangsung tidak secara kontinu 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), Fahrenheit (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).

Lensa merupakan komponen optik pada kamera yang terdiri dari beberapa elemen optik. Lensa berfungsi untuk mengumpulkan cahaya dari objek yang difokuskan dan membentuk gambar pada sensor atau film. Lensa merupakan komponen yang rentan dalam tumbuhnya jamur, adapun jamur tumbuh pada lensa kamera umumnya termasuk dalam kelompok jamur mikroskopis yang disebut "kapang"

Jamur kapang adalah jenis jamur mikroskopis yang termasuk ke dalam kelompok fungi. Jamur kapang tumbuh dalam bentuk benang-benang halus yang disebut hifa dan membentuk struktur miselium. Jamur kapang tumbuh dengan baik antara suhu 20 – 30 derajat celcius dan kelembaban relatif antara 70% hingga 90%. Jamur kapang dapat hidup pada saat kelembaban dan sumber makanan yang cukup seperti materi pada lensa kamera yang tersisa setelah pemakaian jamur kapang dapat tumbuh dengan cepat. Pertumbuhan jamur kapang dapat menjadi ancaman serius bagi lensa kamera karena kemampuannya menyebabkan kerusakan yang merugikan, hifa jamur yang menyebar pada permukaan lensa dapat mengganggu cahaya yang masuk, mengakibatkan penurunan ketajaman gambar, perubahan warna dan dapat menyebabkan munculnya bintik-bintik atau noda pada foto. Selain itu dapat merusak lapisan pelindung pada lensa yang menyebabkan mengurangnya daya tahan dan usia pakai lensa. Berikut langkah langkah yang dapat dilakukan untuk mencegah pertumbuhan jamur antara lain:

1. Simpan ditempat yang kering, terlindung dari kelembaban yang berlebih dikarenakan jamur kapang dapat tumbuh dengan cepat pada tempat yang lembab.

2. Pembersihan secara rutin sehingga tidak ada debu atau kotoran yang menumpuk, dikarenakan dapat menjadi sumber nutrisi bagi jamur kapang.
3. Gunakan pengering udara atau alat pengontrol kelembaban untuk menjaga lingkungan tempat penyimpanan tetap kering.
4. Simpan ditempat yang tertutup guna menghindari kondisi yang mungkin lembab.

2.4 Mikrokontroler

Menurut Amrulloh dkk (2015) mikrokontroler merupakan suatu sistem komputer fungsional dalam bentuk chip yang didalamnya ada inti prosesor, memori, serta perlengkapan input?output. 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 benda-benda yang berukuran kecil, misalnya sebagai pengendali pada robot.

2.5 Internet of Things

Menurut Arafat, M. K. (2016) *Internet Of Things* atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi yang diperoleh secara independen. 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.

2.6 Telegram

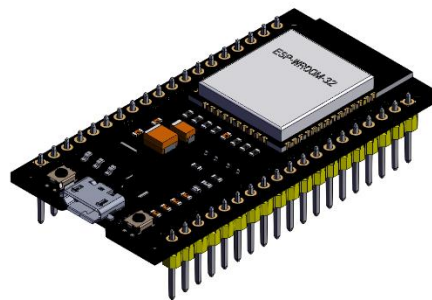
Menurut penelitian (Sitohang, 2022) Telegram adalah sebuah aplikasi yang dapat di gunakan untuk mengirimkan pesan, video, foto maupun file ke sesama pengguna Telegram. Di dalam aplikasi telegram juga terdapat sistem yang di namakan Bot telegram, yang mana dapat di hubungkan ke sebuah Mikrokontroler yang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



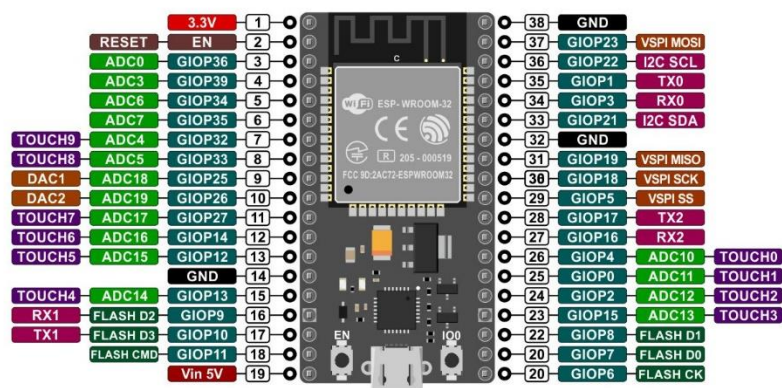
Gambar 2.1 Telegram (Sumber: <https://commons.wikimedia.org/>)

2.7 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 *software*nya untuk menjalankan program mikrokontroler ESP32, diantaranya sebagai berikut:

1. Arduino Promini.
2. Arduino IDE.
3. Ubuntu 14.04 LTS.

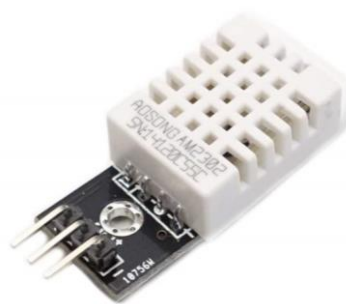
4. ESP-IDF Visual Studio Code Extension.
5. Espressif IoT Development Framework.

2.8 Sensor Suhu dan Kelembaban

DHT22 merupakan sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya (Abdul Kadir, 2017). Sensor ini dapat mengukur dua parameter sekaligus yaitu suhu dan kelembaban.

Prinsip kerja dari sensor ini terdapat sebuah *Thrmistor* 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. 4 Sensor Suhu DHT22 (Sumber: <https://tokoteknologi.co.id/>)

Adapun karakteristik sensor DHT22 adalah sebagai berikut

1. Daya 5V
2. Rentang Pengukuran Suhu: -40 - 80 °C / resolusi 0,1 °C / error $\leq \pm 0,5$ °C

3. Rentang Pengukuran Kelembaban: 0-100% RH / resolusi 0,1% RH / error $\pm 2\%$ RH
4. Waktu pemindaian 2 detik
5. Ukuran: 15.1mm x 25mm x 7.7mm

2.9 Heater

Heater atau pemanas adalah alat atau perangkat yang digunakan untuk menghasilkan panas dengan tujuan untuk meningkatkan suhu pada suatu ruangan, objek, atau zat. Pemanas biasanya menggunakan listrik, gas, atau bahan bakar lainnya sebagai sumber energi untuk menghasilkan panas. Pemanas dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti dalam sistem pemanas rumah, industri, atau dalam aplikasi transportasi seperti pada mesin mobil atau pesawat terbang. Jenis-jenis pemanas yang umum digunakan antara lain heater listrik, katalitik, dan konveksi. *Heater* juga dapat dibedakan berdasarkan bentuk atau desainnya, seperti pemanas dinding atau pemanas portabel.

Fungsi utama dari *heater* atau pemanas adalah untuk menghasilkan panas dan meningkatkan suhu pada suatu ruangan, objek, atau zat. Namun, terdapat penelitian ini heater berfungsi membantu mengurangi kelembaban dalam ruangan, yang dapat mengurangi risiko tumbuhnya jamur dan kerusakan pada dinding dan plafon.

2.10 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 dalam ruang. Ruangan memerlukan sirkulasi udara agar selalu ada pergantian udara dalam ruangan dengan udara segar dari 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. 5 Exhaust Fan (Sumber: <https://myhanabishi.com/>)

2.11 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. 6 Motor Servo (Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/>)

2.12 Relay

Menurut Firmansyah Saftari (2006) Relay merupakan komponen yang digunakan sebagai saklar penghubung atau pemutus arus beban yang cukup besar, dikontrol oleh sinyal listrik dengan arus yang kecil. Dengan menggunakan relay, kabel yang menuju saklar tidak perlu kabel yang tebal sebab arus yang terhubung dengan saklar sangat kecil. 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.

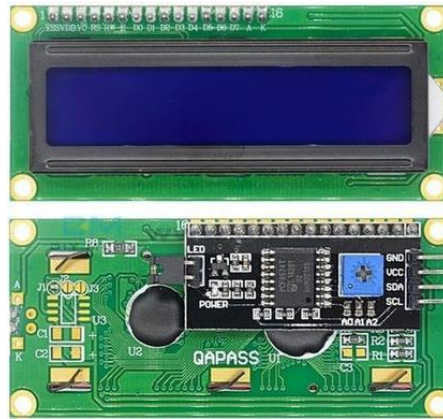


Gambar 2.7 Relay (Sumber: <https://www.zanoor.com/>)

2.13 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



Gambar 2.8 LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2 (Sumber: <https://www.techtonics.in/>)

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

2.14 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://id.wikipedia.org/>)

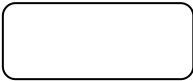
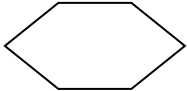

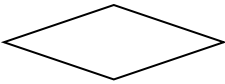

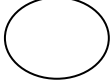
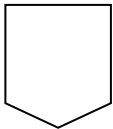
2.15 Flowchart

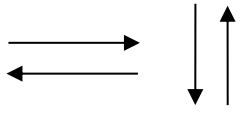



Menurut Santoso, dkk (2017) *Flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah dengan

menggambarkan suatu tahapan penyelesaian suatu masalah secara sederhana, terurai, rapi, dan jelas dengan menggunakan simbol-simbol.

Berikut ini merupakan simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart* yang disertai dengan keterangan fungsinya

Tabel 2.1 Tabel *Flow Symbol*

Simbol	Keterangan
Terminal 	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program
Persiapan 	Digunakan untuk memberikan nilai pada awal suatu variabel atau <i>counter</i>
Proses 	Digunakan untuk mengolah aritmatika dan pemindahan data
Keputusan 	Digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika
Proses 	Digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah, misalnya dalam bentuk <i>subroutine</i>
<i>Connector</i> 	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama
Penghubung 	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus dari suatu proses yang terputus dalam halaman yang berbeda

<p style="text-align: center;">Arus</p> 	<p style="text-align: center;">Penghubung antar prosedur / proses</p>
<p style="text-align: center;"><i>Document</i></p> 	<p>Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> di cetak dikertas</p>
<p style="text-align: center;"><i>Input-Output</i></p> 	<p>Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya</p>
<p style="text-align: center;"><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>

2.16 Metode Perancangan HDLC

Dalam pembuatan suatu alat, perancangan merupakan tahapan yang sangat penting untuk dilakukan, dalam perancangan software maupun hardware. Metode perancangan HDLC (Hardware Development Life Cycle) diambil untuk mengembangkan perangkat keras yang terdiri dari tahap-tahap yaitu perancangan, desain, implementasi dan pengujian