

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hidroponik**

Hidroponik (*hydroponic*) berasal dari kata Yunani yaitu hydro yang berarti air. Hidroponik juga dikenal sebagai *soilless culture* atau budidaya tanaman tanpa tanah. Jadi Hidroponik adalah budidaya menanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Kebutuhan air pada hidroponik lebih sedikit daripada kebutuhan air pada budidaya dengan tanah. Hidroponik menggunakan air yang lebih efisien, jadi cocok diterapkan pada daerah yang memiliki pasokan air yang terbatas. Ada cukup banyak tanaman yang dapat ditanam melalui metode hidroponik, seperti tanaman buah-buahan, sayur-sayuran, ataupun bunga-bunga.



***Gambar 1 Metode Hidroponik [5]***

Setiap tanaman agar dapat tumbuh menjadi dewasa dan siap panen, pastinya diperlukan nutrisi (hara) yang dibutuhkan selalu tercukupi. Dalam konteks ini fungsi dari tanah adalah untuk penyangga tanaman dan air yang ada merupakan pelarut unsur hara (nutrisi), untuk kemudian bisa diserap

tanaman. Adapun beberapa persiapan untuk menanam tanaman hidroponik, berikut cara penanaman hidroponik:

1. Pembibitan

Sangat disarankan untuk menggunakan bibit hibrida supaya mutu buah/sayur yang dihasilkan cukup optimal

2. Penyemaian

Penyemaian sistem hidroponik bisa menggunakan bak dari kayu atau plastik. Bak tersebut berisi campuran pasir yang sudah diayak halus, sekam bakar, kompos dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1:1. Semua bahan tersebut dicampur rata dan dimasukkan ke dalam bak dengan ketinggian sekitar 7cm.

3. Media Tanam

Media tanam untuk hidroponik adalah mampu menyerap dan menghantarkan air, tidak mudah busuk, tidak mempengaruhi pH, steril, dll. Media tanam yang bisa digunakan dapat berupa gambut, sabut kelapa, sekam bakar, hidroton, rockwool (serabut bebatuan), dll.

4. Pupuk

Karena media tanam pada sistem hidroponik hanya berfungsi sebagai pegangan akar dan perantara larutan nutrisi, untuk mencukupi kebutuhan unsur hara makro dan mikro perlu pemupukan dalam bentuk larutan yang disiramkan ke media tanam. Kebutuhan pupuk pada sistem hidroponik sama dengan kebutuhan pupuk pada penanaman sistem konvensional.

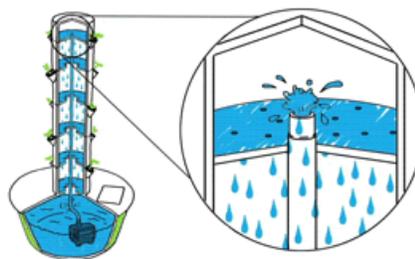
5. Perawatan Tanaman

Perawatan pada sistem hidroponik pada dasarnya tidak berbeda jauh dengan perawatan pada penanaman sistem konvensional seperti pemangkasan, pembersihan gulma, penyemprotan pupuk daun.

## 2.2 Sistem Aeroponik

Aeroponik adalah hasil modifikasi dari hidroponik. Aeroponik berasal dari kata *aero* dan *phonos*. *Aero* berarti udara. Udara tersebutlah yang menjadi pembeda antara aeroponik dengan hidroponik. Metode aeroponik hanya memerlukan air dan tidak memerlukan bantuan media yang lainnya semacam pasir dan kerikil. Jadi, akar tanaman yang menggunakan metode aeroponik dibiarkan menggantung di udara.

Cara menanam aeroponik adalah dengan cara sebagai berikut. Langkah pertama yaitu memberi beberapa lubang pada styrofoam, masing-masing berjarak 15 cm. Tancapkan semaian tanaman ke dalam lubang-lubang tersebut dibantu dengan rockwool atau busa sebagai penggajalnya. Dengan demikian, akar dari tanaman akan menjutai bebas ke bawah. Di bawah akar-akar tersebut, pasang sprinkler atau penyemprot kabut yang bertugas untuk senantiasa menyemprotkan kabut berisi larutan hara ke akar. Jangan sampai alat penyemprot tersebut berhenti lebih dari 15 menit, atau tanaman akan layu. Jadi, untuk mengantisipasi hal tersebut, akan lebih baik jika sprinkler menggunakan generator sehingga kemacetan sprinkler akibat listrik mati bisa dihindari.



*Gambar 2 Sistem Aeroponik [6]*

## 2.3 Basis Data

Database atau basis data dapat diartikan sebagai kumpulan *data store* yang tersimpan dalam disk magnetik, disk optikal atau media penyimpanan sekunder lainnya, yang terdiri dari satu atau lebih tabel yang terintegrasi satu sama lain, di mana setiap pemakai (user) diberi wewenang (otorisasi) untuk dapat mengakses (mengubah, menghapus, menganalisis, menambah, memperbaiki) data dalam tabel-tabel tersebut. [7] Dengan kata lain, basis data merupakan sekumpulan data yang saling terkait (berelasi) antara satu dengan yang lainnya yang menggambarkan suatu organisasi (enterprise). Sedangkan sistem basis data adalah suatu sistem yang mengelola data dan dapat menyediakan data tersebut ketika diperlukan.

### 2.3.1. Keuntungan Basis Data

Penggunaan basis data dapat memberikan beberapa keuntungan, diantaranya:

1. Mereduksi redundansi yang akibatnya mengurangi inkonsistensi. Penyimpanan data yang sama berulang-ulang di beberapa file dapat mengakibatkan inkonsistensi. Apabila salah satu dari file yang mengandung data tersebut terlewat diperbaharui maka terjadilah data yang tidak konsisten lagi.
2. Data dapat terintegrasi antar aplikasi. Data dapat dipakai secara bersama-sama oleh beberapa program aplikasi (secara *batch* maupun *on-line*).
3. Standarisasi data dapat dilakukan. Karena adanya pengontrolan yang terpusat, maka DBA dapat menerapkan standarisasi data yang disimpan sehingga memudahkan pemakaian, pengiriman maupun pertukaran data. Jika data tersebar dalam beberapa file dalam bentuk format yang tidak sama, maka ini menyulitkan dalam program aplikasi untuk mengambil dan menyimpan data. Maka haruslah data

dalam suatu basis data dibuat format yang standar sehingga mudah dibuat program aplikasinya.

4. Batasan keamanan dapat diterapkan. DBA dapat memberikan batasan-batasan pengaksesan data, misalnya dengan memberikan password dan pemberian hak akses bagi pengguna.
5. Mengelola integritas (Keterjaminan Akurasi) data. Jika kerangkapan data dikontrol dan kekonsistenan data dapat dijaga maka data menjadi akurat.
6. Menyeimbangkan kebutuhan yang saling konflik.
7. Independensi data (objektif DBS). Kekebalan aplikasi terhadap perubahan struktur penyimpanan dan teknik pengaksesan data. Basis data harus dapat berkembang tanpa mempengaruhi aplikasi yang telah ada. Apapun perubahan dalam basis data semua perintah akan mengalami kestabilan tanpa perlu ada yang diubah.

### 2.3.2. Komponen Utama Sistem Basis Data

Komponen utama sistem basis data adalah sebagai berikut:

- A. Data yang disimpan dalam basis data.
- B. Perangkat keras.

Berupa komputer dan bagian-bagian di dalamnya seperti *processor*, *memory* dan *harddisk*. Komponen inilah yang melakukan pemrosesan dan juga untuk menyimpan basis data.

- C. Perangkat lunak.

Perangkat lunak ini terdiri dari program pengelola basis data. Perangkat lunak inilah yang akan menentukan bagaimana data diorganisasi, disimpan, diubah dan diambil kembali. Perangkat lunak ini juga menerapkan mekanisme pengamanan data, pemakaian data secara bersamaan, pemaksaan keakuratan/konsistensi data, dsb.

D. DBMS, Report-writer, design arts, dll.

E. Basis data.

Sebuah DBMS dapat memiliki beberapa basis data, setiap basis data dapat berisi sejumlah objek basis data (*file, table, indeks, dll*). Disamping berisi data, setiap basis data juga menyimpan definisi struktur (baik untuk basis data maupun objek-objeknya secara detail).

F. Pengguna.

1. Pengguna Awam (*Naïve User*)

2. Pengguna Biasa (*Casual User*)

3. Programmer.

Orang yang membuat program aplikasi yang menggunakan basis data.

4. Administrator.

Orang yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan basis data.

### 2.3.3. Bahasa dalam Sistem Basis Data

Secara umum terdapat dua jenis bahasa dalam sistem basis data, yaitu:

a. Data Definition Language (DDL)

Perintah-perintah yang digunakan oleh database administrator untuk mendefinisikan sekema ke DBMS. Secara detail hal yang perlu dijabarkan pada DBMS adalah:

1. Nama basis data.
2. Nama seluruh berkas pada basis data.
3. Nama rekaman dan medan.
4. Deskripsi berkas, rekaman dan medan.
5. Nama medan kunci.

6. Nama indeks dan medan yang menjadi indeks.
7. Hal lain seperti ukuran basis data.

DDL juga digunakan untuk menciptakan, mengubah, dan menghapus basis data.

b. Data Manipulation Language (DML)

DML adalah perintah-perintah yang digunakan untuk mengubah, memanipulasi dan mengambil data pada basis data. Tindakan seperti menghapus, mengubah, dan mengambil data menjadi bagian dari DML. DML dibagi atas 2 jenis, yaitu:

1. Prosedural

Menuntut pengguna menentukan data apa saja yang diperlukan dan bagaimana cara mendapatkannya.

2. Nonprosedural

Yang menuntut pengguna menentukan data apa yang diperlukan tetapi tidak perlu menyebutkan cara mendapatkannya.

#### 2.3.4. Operasi Basis Data

Operasi dasar basis data diantaranya adalah pembuatan, penghapusan, pembuatan tabel, pengisian tabel yang dijelaskan sebagai berikut:

- a. Pembuatan database baru (create database) yaitu menciptakan database baru.
- b. Penghapusan database (drop database) yaitu penghapusan suatu database.
- c. Pembuatan file/tabel baru ke dalam suatu database yaitu penambahan file/tabel ke dalam database.
- d. Penambahan/pengisian data baru ke sebuah file/tabel di sebuah database (insert).

- e. Perubahan data yang ada pada sebuah file/tabel di sebuah database (update).
- f. Penghapusan data yang ada pada sebuah file/tabel di sebuah database (delete).

## 2.4 Internet

*Interconnection network* atau internet adalah sistem global dari seluruh jaringan komputer yang saling terhubung satu dengan lainnya. Kata internet berasal dari bahasa latin "inter" yang berarti "antara". Internet merupakan jaringan yang terdiri dari milyaran komputer yang ada di seluruh dunia. Internet ini melibatkan berbagai jenis komputer serta topology jaringan yang berbeda. Dalam mengatur integrasi dan komunikasi jaringan, digunakan standar protokol internet yaitu protokol TCP/IP. TCP bertugas untuk memastikan bahwa semua hubungan bekerja dengan baik, sedangkan IP bertugas untuk mentransmisikan paket data dari satu komputer ke komputer lainnya. Sejarah internet dimulai dari proyek ARPA yang dibentuk tahun 1969 oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat. Proyek ini kemudian dikenal dengan nama ARPANET (*Advanced Research Project Agency Network*) yang melakukan riset tentang cara menghubungkan komputer satu dengan komputer lainnya agar bisa saling berkomunikasi [8]. Internet memiliki beberapa fitur yang disediakan didalamnya, contohnya *email* adalah surat atau pesan elektronik yang dikirim dan diterima melalui komputer, secara langsung dan dapat diterima secara cepat. Selain itu ada *World Wide Web* (WWW) merupakan kumpulan dokumen multimedia yang saling terkoneksi menggunakan *link hypertext*, yang digunakan mengakses suatu situs yang isinya berbagai macam informasi dalam bentuk teks, gambar, video, dll yang semuanya tersedia disana.

### 2.4.1 Internet of Things (IoT)

Istilah “*Internet of Things*” terdiri atas dua bagian utama yaitu Internet yang mengatur konektivitas dan Things yang berarti objek atau perangkat. [9] *Internet of Things* (IoT) adalah konsep komputasi tentang objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasi diri ke perangkat lain. Dengan IoT peralatan perangkat keras dapat dikendalikan sebagai media komunikasi, berbagi data, ataupun yang lain dengan melalui jaringan internet sebagai perantara antara perangkat tersebut. Ada beberapa prinsip dasar yang menopang kinerja IoT, yaitu:

#### 1. Big Analog Data

*Big Analog Data* adalah tipe *Big Data* yang terbesar dan tercepat jika dibandingkan dengan tipe-tipe *Big Data* lainnya. Sehingga, dalam banyak hal, *Big Data Analog* perlu diperlakukan secara khusus.

#### 2. Perpetual Connectivity

*Perpetual Connectivity* merupakan konektivitas yang terus-menerus menghubungkan perangkat ke Internet. IoT yang selalu terhubung dan aktif dapat memberikan tiga manfaat utama seperti:

- a. *Monitor*: Pemantauan berkelanjutan yang memberikan pengetahuan berisi informasi real time tentang penggunaan suatu produk atau pengguna di lingkungan industri.
- b. *Maintain*: Pemantauan berkelanjutan memungkinkan kita untuk melakukan peningkatan atau tindakan-tindakan tertentu sesuai dengan kebutuhan.
- c. *Motivate*: Konektivitas yang konstan dan berkelanjutan dengan konsumen atau pekerja memungkinkan pelaku

usaha atau pemilik organisasi untuk memotivasi orang lain membeli produk, mengambil tindakan, dan sebagainya.

### 3. Really Real Time

Definisi real time untuk IoT berbeda dari definisi real time pada umumnya. Real time sebenarnya dimulai dari sensor atau saat data diperoleh. Real time untuk IoT tidak dimulai ketika data mengenai switch jaringan atau sistem komputer.

### 4. The Spectrum Insight

Spektrum merupakan data yang diarsipkan di pusat data atau cloud dapat diambil untuk analisis komparatif terhadap data yang lebih baru.

## **2.4.1 Mikrokontroller**

Mikrokontroller adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroller berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroller umumnya juga telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU saja.

## **2.4.2 Arduino**

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroller dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Tujuan dari adanya mikrokontroller untuk membaca input dengan memprosesnya hingga menimbulkan Output. Mikrokontroller itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroller adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian

menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai 'otak' yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.



*Gambar 3 Mikrokontroler Arduino [10]*

Dari adanya Mikrokontroler, ini dapat ditemukan pada berbagai alat seperti handphone, MP3 player, DVD, televisi, AC dan masih banyak lagi. Selain itu, Mikrokontroler juga berguna sebagai pengendali robot baik mainan atau dari industri. Disini juga menyebutkan bahwa komponen utama Arduino adalah mikrokontroler.

### **2.4.3 Jenis-jenis Arduino**

Dari banyaknya penggunaan alat tersebut, ada berbagai macam jenis Arduino yang juga siap digunakan. Jenis Arduino yang akan disebutkan adalah sebagai berikut.

#### **a. Arduino Uno**

Ini adalah salah-satu jenis Arduino yang dikatakan sangat banyak digunakan. Bagi yang belum pernah atau yang pertama kali, disarankan untuk menggunakan jenis dari Arduino ini. Ini

juga memiliki versi Arduino Uno R3 dengan menggunakan ATMEGA328 dengan 14 pin I/O dan 6 pin input.

b. Arduino due

Tidak seperti Arduino uno yang menggunakan ATMEGA. Arduino due merupakan yang sebaliknya atau tidak menggunakan ATMEGA. Tetapi ini menggunakan chip ARM Cortex CPU. Dari jenis Arduino due tersebut, dikatakan memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin input.

c. Arduino mega

Jenis dari Arduino ini dikatakan memiliki kemiripan dengan Arduino Uno yang menggunakan USB type A to B. Tetapi bedanya disini adalah dimana Arduino Mega menggunakan Chip ATMEGA2560. Begitu juga memiliki Pin I/O Digital serta lebih banyak pin input daripada Uno.

d. Arduino leonardo

Ini adalah jenis Arduino yang sama persis dengan Arduino uno. Mengapa demikian? Karena sama-sama mempunyai jumlah pin I/O digital dan pin input. Bedanya dari leonardo adalah penggunaan Micro USB.

e. Arduino fio

Sedikit lain dari pada yang lain, karena bentuknya yang terbilang unik terutama pada socketnya. Arduino fio dikatakan memiliki pin I/O digital dan input yang sama dengan uno dan leonardo, akan tetapi fio mempunyai Socket XBee. Fio yang menggunakan XBee dikatakan bisa dipakai untuk keperluan yang berhubungan dengan wireless.

f. Arduino lilypad

Dengan bentuknya yang bulat atau melingkar, dimana lilypad dapat digunakan dalam pembuatan projek unik.

Walaupun dikatakan masih menggunakan ATMEGA168, tetapi dikatakan cukup dalam membuat sebuah pekerjaan keren. Alat tersebut dikatakan memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input.

g. Arduino Nano

Sebanding dengan namanya, karena ini tampil dalam ukurannya yang kecil. Walaupun dikatakan sangat sederhana, akan tetapi bisa menyimpan banyak fasilitas. Selain itu, alat tersebut juga disertai dengan FTDI dan 14 Pin I/O Digital serta 8 Pin input. Begitu juga alat yang kecil ini bisa menggunakan ATMEGA168 atau ATMEGA328.

h. Arduino mini

Ini memiliki fasilitas yang sama dengan nano. Akan tetapi, alat tersebut tidak disertai oleh Micro USB dan dengan ukurannya yang hanya mencapai 30 mm x 18 mm.

i. Arduino micro

Mikro memiliki ukuran yang lebih panjang jika dibandingkan dengan nano dan mini. Mengapa? Ini dikarenakan besarnya fasilitas seperti 20 pin I/O digital dan 12 pin input.

j. Arduino ethernet

Jenis dari Arduino ini dikatakan menggunakan fasilitas ethernet. Dari adanya fasilitas tersebut, dapat terhubung dengan jaringan LAN pada komputer. Ini juga memiliki kesamaan dengan Uno dari Pin I/O Digital dan Inputnya.

k. Arduino Esplora

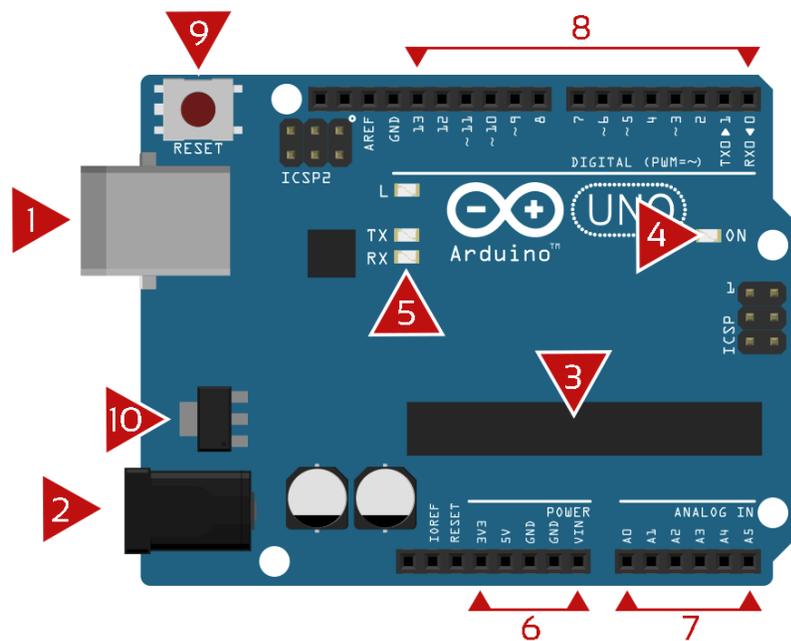
Ini adalah salah-satu jenis Arduino yang dilengkapi dengan adanya Joystick dan button. Ini dapat digunakan dari gadget seperti Smartphone.

l. Arduino robot

Jenis Arduino dengan bentuk robot ini merupakan yang paling lengkap dari Arduino. Ini dikarenakan memiliki LCD, spaker, roda, sensor infrared dan yang lainnya seperti apa yang dibutuhkan untuk robot.

### 3. 2.4.4. Bagian-bagian Arduino

Dari jenis Arduino yang disebutkan dan telah dijelaskan diatas, ada juga berbagai macam bagian Arduino. Lalu, bagaimanakah bagian-bagiannya, berikut penjelasan lengkap mengenai bagian-bagian dari Arduino.



*Gambar 4 Bagian Arduino Uno [11]*

a. Port USB (1) dan Power Jack (2)

Bagian Arduino yang disebutkan disini berfungsi sebagai pemasok daya komputer. Tidak hanya itu, ini juga bisa mengupload kode ke Arduino. Ini menggunakan USB type B type A. Selain itu, daya dapat disuplay dari baterai berkekuatan 9 volt

dan juga bisa menggunakan power jack dengan menghubungkan soket listrik. Arduino dikatakan memiliki batas penggunaan yang disarankan 7 hingga 12 volt.

b. Chip Utama atau Mikrokontroler (3)

Chip yang dimaksudkan disini adalah bagian dari Arduino. Ini biasanya menggunakan chip ATmega dari ATMEL. Dari adanya jenis Arduino, penggunaan chip juga dapat berbeda.

c. LED indikator daya (4)

Apabila Arduino beroperasi, LED akan memberikan tanda ON.

d. LED indikator transfer data (5)

LED memiliki 2 jenis seperti TX (transmit) dan RX (receive). Kedua jenis LED tersebut akan memberikan tanda berkedip sebagai pemberitahu bahwa telah terjadinya pengiriman atau masuknya data.

e. Pin sumber daya (6)

Pin yang disebutkan disini adalah dapat menghubungkan pad perangkat lain. Walaupun memiliki jumlah yang berbeda, akan tetapi memiliki 3 kelompok yang utama seperti sumber daya, analog dan juga digital.

f. Pin analog (7)

Dikatakan semua pin analog memiliki sifat input yang berguna sebagai penerima sinyal. Setelah sinyal diterima oleh Arduino, disarankan untuk mengubah ke digital sebelum melakukan proses selanjutnya.

g. Pin Digital (8)

Arduino Uno dikatakan sebagai perangkat digital memiliki 14 pin yang berguna sebagai input dan output. Contoh dari input adalah sensor gerak dan output ke lampu LED.

h. Tombol reset (9)

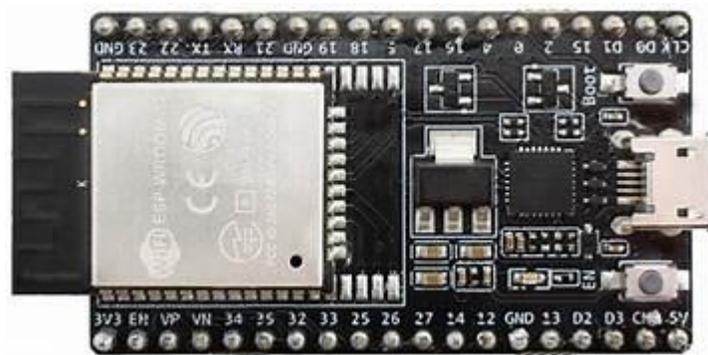
Sesuai dengan namanya, apabila tombol tersebut ditekan, maka akan terjadi pengulangan program. Ini dikatakan dapat dilakukan apabila ada terjadinya suatu kesalahan.

i. Regulator tegangan (10)

Fungsi dari regulator tegangan adalah untuk memberikan aliran tegangan untuk menghilangkan gangguan dan menahan atau menyingkirkan tegangan yang berlebih.

#### 4. 2.4.5. ESP32

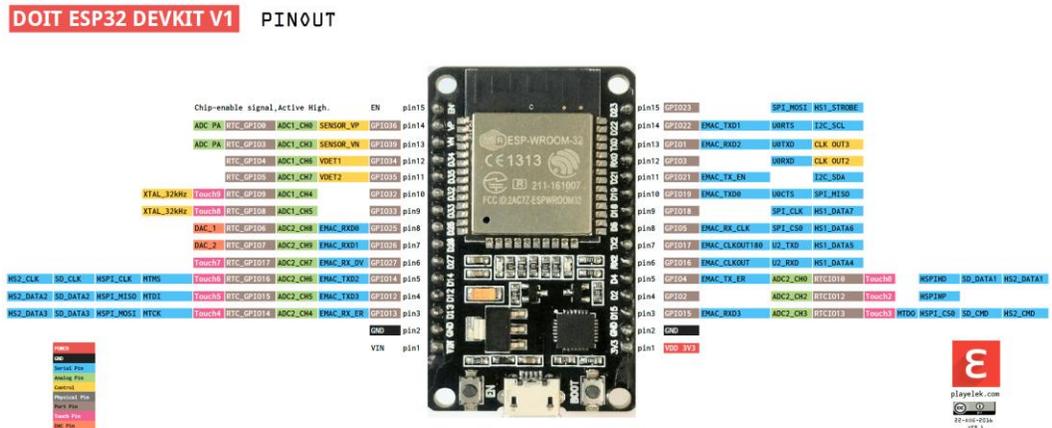
ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi 2.4GHz dan teknologi Bluetooth berdaya rendah (BLE) dalam chip yang sangat mendukung dalam pembuatan Internet of Things.[12]



*Gambar 5 ESP32 [13]*

#### 5. 2.4.6. Bagian-bagian ESP32

Berikut adalah bagian-bagian dari ESP32



*Gambar 6 Pinout ESP32 [14]*

Pin out tersebut terdiri dari:

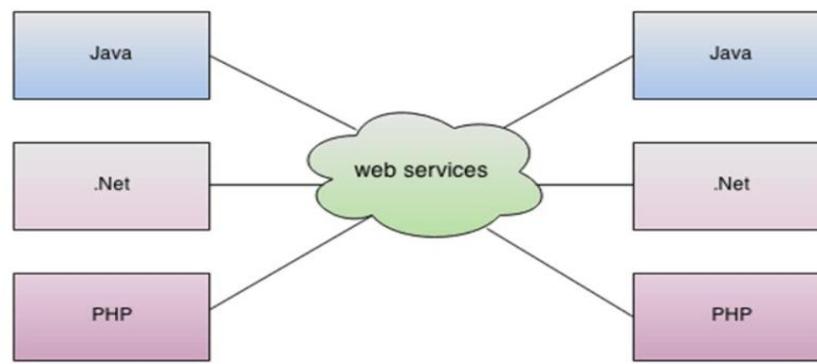
- 18 ADC (Analog Digital Converter)
- 2 DAC (Digital Analog Converter)
- 16 PWM (Pulse Width Modulation)
- 10 Sensor sentuh
- 2 jalur antarmuka UART
- pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI

## 2.5 Web Service

Web service adalah aplikasi sekumpulan data (database), perangkat lunak (software) atau bagian dari perangkat lunak yang dapat diakses secara remote oleh berbagai piranti dengan sebuah perantara tertentu. Secara umum, web service dapat diidentifikasi dengan menggunakan URL seperti hanya web pada umumnya. Namun yang membedakan web service dengan web pada umumnya adalah interaksi yang diberikan oleh web service. Berbeda dengan URL web pada umumnya, URL web service hanya mengandung kumpulan informasi, perintah, konfigurasi atau sintaks yang berguna

membangun sebuah fungsi-fungsi tertentu dari aplikasi. Sebuah Web service dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Aplikasi client-server atau komponen aplikasi untuk komunikasi.
2. Metode komunikasi antara dua perangkat melalui jaringan.
3. Sistem perangkat lunak untuk komunikasi antar mesin ke mesin.
4. Kumpulan standar atau protokol untuk bertukar informasi antara dua perangkat atau aplikasi.



Seperti yang terlihat pada gambar diatas, aplikasi Java, .net, dan PHP dapat berkomunikasi dengan aplikasi lain melalui layanan web melalui jaringan. Misalnya, aplikasi Java dapat berinteraksi dengan aplikasi Java, .Net, dan PHP. Jadi layanan web adalah cara komunikasi bahasa yang independen.

### 2.5.1. Jenis-jenis Web Services

Web service adalah standar yang digunakan untuk melakukan pertukaran data antar aplikasi atau sistem, karena aplikasi yang melakukan pertukaran data bisa ditulis dengan bahasa pemrograman yang berbeda atau berjalan pada platform yang berbeda. Contoh implementasi dari web service antara lain adalah SOAP dan REST. Berikut ini penjelasan mengenai kedua web services tersebut.

1. RESTful Web Services

REST (REpresentational State Transfer) merupakan standar arsitektur komunikasi berbasis web yang sering diterapkan dalam pengembangan layanan berbasis web. Umumnya menggunakan HTTP (Hypertext Transfer Protocol) sebagai protocol untuk komunikasi data. REST pertama kali diperkenalkan oleh Roy Fielding pada tahun 2000. Pada arsitektur REST, REST server menyediakan resources (sumber daya/data) dan REST client mengakses dan menampilkan resource tersebut untuk penggunaan selanjutnya. Setiap resource diidentifikasi oleh URIs (Universal Resource Identifiers) atau global ID. Resource tersebut direpresentasikan dalam bentuk format teks, JSON atau XML. Pada umumnya formatnya menggunakan JSON dan XML. Berikut metode HTTP yang umum digunakan dalam arsitektur berbasis REST.

- ❖ GET, menyediakan hanya akses baca pada resource
- ❖ PUT, digunakan untuk menciptakan resource baru
- ❖ DELETE, digunakan untuk menghapus resource
- ❖ POST, digunakan untuk memperbarui resource yang ada atau membuat resource baru
- ❖ OPTIONS, digunakan untuk mendapatkan operasi yang disupport pada resource

## 2. SOAP Web Services

SOAP (Simple Object Access Protocol) adalah standar untuk bertukar pesan-pesan berbasis XML melalui jaringan komputer atau sebuah jalan untuk program yang berjalan pada suatu sistem operasi (OS) untuk berkomunikasi dengan program pada OS yang sama maupun berbeda dengan menggunakan HTTP dan XML

sebagai mekanisme untuk pertukaran data, maka SOAP dapat berkomunikasi dengan berbagai aplikasi meskipun terdapat perbedaan sistem operasi, teknologi, dan bahasa pemrogramannya. Sebenarnya peran SOAP di dalam teknologi web service sebagai protokol pemaketan untuk pesan-pesan (messages) yang digunakan secara bersama oleh aplikasi-aplikasi penggunanya serta menspesifikan secara jelas bagaimana cara untuk meng-encode header HTTP dan file XML sehingga program pada suatu komputer dapat memanggil program pada komputer lain dan mengirimkan informasi, dan bagaimana program yang dipanggil memberikan tanggapan.

### 2.5.2. Perbedaan REST dan SOAP Web Services

Terdapat beberapa perbedaan mengenai REST web service dan SOAP web services, berikut beberapa perbedaan kedua web servis tersebut.

Uraian	SOAP	REST
Protokol komunikasi	HTTP, HTTPS, SMTP, FTP	HTTP, HTTPS
Aturan penulisan	Cukup keta, mengikuti spesifikasi XML.	Tidak ada spesifikasi khusus
Format respon	XML dengan spesifikasi SOAP.	XML, JSON, atau format plain teks lainnya.
Sifat web servis	Tertutup, lebih ditujukan pada perusahaan.	Terbuka, bisa diakses siapa saja

Caching web	Relatif sulit.	Mudah, karena menggunakan URI
Penggunaan bandwitch	Relatif boros, karena banyaknya markup dalam penulisan format XML.	Relatif hemat bandwitch, karena markup ekstra seperti XML tidak digunakan.