

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah sebuah mikrokontroler *opensource* yang digunakan untuk kebutuhan IoT. ESP32 juga merupakan sebuah chip yang terdiri dari MCU dengan jaringan Wi-Fi dan Bluetooth yang mendukung untuk membangun aplikasi *internet of things* (IoT). ESP32 mengintegrasikan solusi Wi-Fi (band 2,4 GHz) dan *bluebooth* 4.2 pada suatu *chip*. ESP32 juga mendukung koneksi *Bluetooth* klasik untuk koneksi lama serta *Bluetooth* dengan daya rendah (*ble*). Ada dua bentuk ESP32 yaitu bentuk *chip* dan bentuk modul.[7]

ESP32 ini merupakan penerus dari Mikrokontroler ESP8266. Dalam pengaplikasiannya, pengendali mikro yang dalam Bahasa Inggris disebut *microcontroller* ini digunakan dalam produk ataupun perangkat yang dikendalikan secara otomatis seperti sistem kontrol mesin mobil, perangkat medis, pengendali jarak jauh, peralatan listrik, mainan dan perangkat-perangkat yang menggunakan sistem tertanam lainnya. ESP32 adalah salah satu keluarganya mikrokontroler yang dikenalkan dan dikembangkan oleh *espressif system*.

Hal ini membuat perancangan hardware pada ESP32 menjadi sangat mudah karena hanya memerlukan sedikit komponen eksternal. Hal yang perlu diketahui tentang ESP32 adalah diproduksi menggunakan teknologi 40 nm *ultra-low-power* TSMC. Jadi, dapat dioperasikan dengan baterai yang umum seperti yang sudah digunakan pada perangkat perlengkapan *audio*, monitoring, *smartwatch*, dll.



**Gambar 2.1** Mikrokontroler ESP32

( Sumber : <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-3/> )

Spesifikasi yang dimiliki oleh Mikrokontroler ESP32 adalah:

1. Prosesor: Xtensa *dual-core* (atau *single-core*) 32-bit mikroprosesor LX6, beroperasi pada 160 atau 240 MHz.
2. Memori: 520 KB SRAM.
3. Konektivitas nirkabel: Wi-Fi 802.11 b/g/n, *Bluetooth* v4.2 BR/EDR dan BLE (berbagi radio dengan Wi-Fi).
4. Peripheral I/O: 12-bit SAR ADC (hingga 18 saluran), 2x 8-bit DAC, 10x sensor sentuh (penginderaan kapasitif GPIO), 4x SPI, 2x antarmuka I2S, 2x antarmuka I2C, 3x UART, SD/SDIO/ CE-ATA/MMC *host controller*, SDIO/SPI *slave controller*, *Ethernet MAC interface*, CAN bus 2.0, *infrared remote controller* (TX/RX, hingga 8 saluran), PWM motor, LED PWM (hingga 16 saluran), sensor efek hall, pra-amplifier analog daya ultra rendah.
5. Keamanan : Keamanan standar IEEE 802.11, *boot* aman, flash, enkripsi, 1024-bit, OTP (hingga 768-bit untuk pelanggan), akselerasi perangkat keras kriptografi (AES, SHA-2, RSA, ECC), generator nomor acak (RNG) .[8]

### **Software Pendukung**

*Hardware* yang baik seperti ESP32 akan lebih *user friendly* jika dapat diprogram lebih dari satu *software* pendukung (Cross Platform). ESP32 mendukung beberapa *environment* pemrograman. Beberapa *environment* pemrograman yang umum digunakan adalah:

1. Arduino IDE
2. PlatformIO IDE (VS Code)
3. LUA
4. MicroPython
5. Espressif IDF (IoT Development Framework)
6. JavaScript

Arduino IDE merupakan *environment* yang paling sering digunakan, tapi tidak salahnya menggunakan *environment* yang berbeda sehingga memiliki wawasan yang lebih baik lagi.

## 2.2.Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah *software* yang dibutuhkan untuk menulis program pada papan Arduino. Arduino IDE adalah sebuah aplikasi yang biasanya digunakan untuk menulis sebuah program dan mengubahnya ke dalam bentuk kode *biner* lalu meng-*upload* nya ke dalam memori papan *board* Arduino. *Software* Arduino IDE bersifat open source sehingga dapat digunakan semua orang dengan gratis.

*Integrated Development Environment* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source* program, kompilasi, *upload* hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial (Handayani, 2013).

Arduino IDE dirancang khusus untuk mempermudah para pengguna dalam memprogram Arduino sehingga dapat digunakan untuk berbagai bidang yang nantinya dapat menghasilkan teknologi baru. *Hardware* pada Arduino menggunakan *processor* atmel AVR dan menggunakan Bahasa pemrograman C++ yang mudah, yang menjadikannya mudah untuk dipahami oleh para pemula.



**Gambar 2.2** Arduino IDE

( Sumber : <https://dosenit.com/tag/arduino-ide> )

Arduino IDE adalah sebuah *software* yang berfungsi sebagai *compiler* *sketch* program untuk Arduino. Arduino ide dapat di *download* secara gratis, berikut penjelasan dari jendela tampilan Arduino ide.

- a. Pada *tools* bar terdapat menu *file*, *edit*, *sketch*, *tools*, dan *help*

- b. Dibagian tengah merupakan tempat penulisan *sketch* program.
- c. Pada bagian bawah terdapat *message window* yang berfungsi sebagai penampil pesan *error* dan memberitahukan kesalahan program.

Penjelasan pada bagian *toolbar*:

- a. *Verify*, pada tahap *verify software* Arduino IDE akan mengecek *sketch* program apakah terdapat *error* atau tidak pada *sketch* program sebelum di *upload* ke papan Arduino.
- b. *Upload*, merupakan tahap memasukan program pada *board* Arduino.
- c. *New, sketch* program yang baru akan muncul Ketika kita menggunakan menu *sketch*.
- d. *Open*, membuka seluruh daftar *sketch* program.
- e. *Save*, menyimpan hasil program yang di kerjakan pada *sketchbook*.
- f. Serial monitor, untuk menampilkan data serial.

### 2.3. Internet Of Things

*Internet of things* (IoT) adalah struktur dimana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke *computer*. IoT merupakan perkembangan teknologi yang menjanjikan IoT dapat mengoptimalkan kehidupan dengan sensor-sensor cerdas dan benda yang memiliki jaringan dan bekerjasama dalam internet.

#### 2.3.1. Pengertian *Internet Of Things* (IoT)

*Internet Of Things* adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. *Internet of things* atau sering disebut IoT saat ini mengalami banyak perkembangan. Perkembangan IoT dapat dilihat dari tingkat konvergensi teknologi nirkabel, *microelectromechanical*(MEMS), internet dan *quick responses* (QR) *code*.

IoT juga sering diidentifikasi dengan *radio frequency identification* (RFID) sebagai metode komunikasi. Selain itu, juga mencakup teknologi berbasis sensor, seperti teknologi nirkabel, *QR Code* yang sering kita jumpai. Kemampuan IoT sendiri tidak perlu diragukan lagi. Banyak teknologi yang telah menerapkan sistem IoT, sebagai contoh sensor cahaya, sensor suara dari teknologi *google* terbaru, yaitu *google AI*, dan *Amazon Alexa*. Dan yang terbaru saat ini, penerapan *smart city* yang sudah dilakukan di beberapa negara maju, seperti *china* dan *jerman*. Sehingga segala bentuk aktivitas penduduk suatu kota dapat termonitoting dengan baik oleh sistem menggunakan jaringan berbasis data berskala besar.



**Gambar 2.3.** Ilustrasi Internet Of Things

( Sumber : <https://www.pilarteknotama.co.id/belajar-internet-of-things-untuk-pemula/> )

### 2.3.2. Unsur – Unsur Internet Of Things

Sistem *internet of things* terbuat dari empat unsur utama yang bekerja sama dan menciptakan output skema yang diinginkan. Keempat unsur dalam *iot* adalah sebagai berikut:

#### 1. Sensor

Sensor adalah salah satu bagian utama dari mesin *internet of things* (IoT). Fungsinya adalah mengumpulkan dan menentukan data dari

lingkungan sekitar. Data yang dikumpulkan merupakan data yang sederhana seperti waktu, lokasi geografis, persediaan, atau bahkan bisa juga sesuatu yang kompleks.

Untuk memperhatikan setiap perubahan terkecil dalam data di sekitarnya, perangkat bisa memiliki sekumpulan sensor yang mampu melakukan lebih dari sekadar pengumpulan data. Contoh terbaiknya adalah ponsel, dimana menyediakan banyak fungsi lain sambil mengelola data.

## **2. Kecerdasan Buatan**

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) menjadi salah satu benang merah yang “menghidupkan” IoT. Dengan AI, perangkat bisa berkomunikasi secara pintar. Lebih dari itu, perangkat IoT yang dibekali AI akan bisa melakukan kemampuan analisis yang lebih kompleks, seperti koleksi data, mengatur jaringan, bahkan mengembangkan algoritma.

Dengan demikian, kehadiran AI pada perangkat IoT juga memungkinkan mereka dapat melakukan aktivitas sendiri tanpa harus menerima instruksi dari si pengguna.

## **3. Koneksi Jaringan**

Koneksi jaringan juga menjadi komponen pendukung sistem IoT untuk bisa berkomunikasi secara lancar. Konektivitas yang diperlukan sejatinya harus berjalan stabil, tetapi tidak perlu hadir dalam load ukuran besar.

## **4. Antar Muka Pengguna (UI)**

Langkah terakhir dari proses *Internet of Things* (IoT) adalah memberi tahu pengguna utama. Hal ini dapat dilakukan melalui berbagai tindakan, seperti peringatan, pengingat, pesan teks, pemberitahuan atau email. Tindakan ini dapat bergantung pada fungsionalitas sistem itu sendiri.

Sistem *Internet of Things* (IoT) yang canggih bisa dibilang dapat mengontrol seluruh lingkungan rumah atau bahkan bisa lebih dari itu. Antarmuka pengguna memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai tindakan, misalnya, menyesuaikan pencahayaan, suhu, penyejuk udara di lingkungan, dll.

### 2.3.3. Android

Perjalanan Android dimulai sejak Oktober 2003 ketika 4 orang pakar IT, Andi Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White[9] mendirikan *Android.Inc*, di California US. Visi *Android* untuk mewujudkan *mobile device* yang lebih peka dan mengerti pemiliknya, kemudian menarik raksasa dunia maya *Google*. *Google* kemudian mengakuisisi *Android* pada Agustus 2005. OS *Android* dibangun berbasis *platform Linux* yang bersifat *open source*, senada dengan *Linux*, *Android* juga bersifat *open source*. Dengan nama besar *Google* dan konsep *open source* pada OS *Android*, tidak membutuhkan waktu lama bagi android untuk bersaing dan menyisihkan *Mobile OS* lainnya seperti *Symbian*, *Windoos Mobile*, *Blackberry* dan *iOS*. Kini siapa yang tak kenal *Android* yang telah menjelma menjadi penguasa *Operating System* bagi *Smartphone*.

*Android* adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis *Linux*. *Android* utamanya adalah produk *Google*, tetapi lebih tepatnya bagian dari *Open Handset Alliance*. *Open Handset Alliance* merupakan aliansi dari 30 organisasi yang berkomitmen untuk membawa sebuah perangkat seluler yang lebih baik dan terbuka untuk pasar. *Android* termasuk kernel berbasis *Linux*, aplikasi *end-user*, dan *framework* aplikasi. *User application* dibangun berbasiskan Bahasa pemrograman *java*. Bahkan aplikasi yang dibangun juga berbasis *java*.



**Gambar 2.4.** Logo *Android*

( Sumber : <https://www.pngwing.com/en/search?q=android> )

Sistem Operasi *Android* adalah sistem operasi untuk telepon seluler berbasis *linux* sebagai kernelnya. Saat ini *android* bisa disebut raja dari *smartphone*, hal ini

dikarenakan *android* menyediakan *platform* terbuka (*open source*) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Awalnya, perusahaan *search engine* terbesar yaitu *Google Inc.* membeli *Android Inc.* *Android, Inc.* didirikan oleh Andy Rubin, Rich Milner, Nick Sears dan Chris White pada tahun 2003, sedangkan pada Agustus 2005 *Google* membeli *Android Inc.*

Kemudian untuk mengembangkan *android* dibentuklah *open handset alliance* konsorsium dari 34 perusahaan *hardware, software* dan telekomunikasi, termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile dan Nvidia* . Berikut ini adalah daftar urutan versi *android* mulai dari terlama sampai dengan versi terbaru. Tercatatat hingga saat ini android memiliki 13 versi yang dirilis secara resmi (versi 1.0 – versi 13) dengan 20 kode penamaan (*android Astro-tiramisu*).

**Tabel 2.1** Perkembangan Android Dari Masa Ke Masa.[10]

<b>VERSI</b>	<b>PENAMAAN ANDROID</b>	<b>TANGGAL RILIS RESMI</b>
1.0	Astro Boy	23 September 2008
1.1	Bender	9 Februari 2009
1.5	Cupcake	27 April 2009
1.6	Donut	15 September 2009
2.0-2.1	Éclair	26 Oktober 2009
2.2	Froyo (Frozen Yoghurt)	20 Mei 2010
2.3	Gingerbread	6 Desember 2010
3.0-3.2	Honeycomb	22 Februari 2011
4.0	Ice Cream Sandwich	19 Oktober 2011
4.1-4.3	Jelly Bean	9 Juli 2012
4.4	Kitkat	31 Oktober 2012
5.0-5.1	Lollipop	12 November 2014
6.0	Marshmallow	5 Oktober 2015
7.0-7.1	Nougat	22 Agustus 2016
8.0-8.1	Oreo	21 Agustus 2017



<b>VERSI</b>	<b>PENAMAAN ANDROID</b>	<b>TANGGAL RILIS RESMI</b>
9	Pie	6 Agustus 2018
10	Android 10	3 September 2019
11	Red Velvet Cake	8 September 2020
12	Snow Cake	4 Oktober 2021
13	Tiramisu	10 Februari 2022-Sekarang

#### **2.3.4. MIT App Inventor**

MIT App Inventor merupakan *platform* untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak. Kita dapat mendesain aplikasi *android* sesuai keinginan dengan menggunakan berbagai macam *layout* dan komponen yang tersedia.

Dengan app inventor, pengguna bisa melakukan pemrograman komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak dengan sistem operasi berbasis *android*. App inventor ini berbasis *visual block programming* karena memungkinkan pengguna bisa menggunakan, melihat, menyusun dan *men-drag and drops block* yang merupakan simbol perintah dan fungsi *event handler* untuk menciptakan sebuah aplikasi yang bisa berjalan di sistem *android*.



**Gambar 2.5.** Logo MIT App Inventor

( Sumber : <http://appinventor.mit.edu/explore/hour-of-code> )

MIT App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi *Android*. MIT App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada *Scratch* dan *StarLogo TNG*, yang memungkinkan pengguna untuk men-*drag-and-drop* objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat *Android*. Dalam menciptakan App Inventor, *Google* telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan *online google*.

### **2.3.5. Firebase**

*Firebase* adalah suatu layanan dari *Google* untuk memberikan kemudahan bahkan mempermudah para *developer* aplikasi dalam mengembangkan aplikasinya. *Firebase* alias BaaS (*Backend as a Service*) merupakan solusi yang ditawarkan oleh *Google* untuk mempercepat pekerjaan *developer*.

Dengan menggunakan *Firebase*, *apps developer* bisa fokus dalam mengembangkan aplikasi tanpa memberikan *effort* yang besar untuk urusan *backend*.

Singkat cerita mengenai sejarah dari *Firebase* didirikan pertama kali pada tahun 2011 oleh Andrew Lee dan James Tamplin. Produk *Firebase* yang pertama kali adalah *Realtime Database*. *Realtime Database* digunakan *developer* untuk menyimpan data dan *synchronize* ke banyak *user*. Kemudian ia berkembang sebagai layanan pengembang aplikasi. Pada bulan Oktober 2014, perusahaan tersebut diakuisisi oleh *Google*. [11]



**Gambar 2.6.** Logo *Firebase*

( Sumber : <https://firebase.google.com/brand-guidelines?hl=id> )

Mengenai segi layanan, dulu *Firebase* memberikan *service trial* (percobaan), namun saat ini kamu bisa memanfaatkan dan menggunakan layanan *Firebase* secara *free* (gratis). Tentu saja dengan adanya batasan-batasan tertentu.

Layanan-layanan yang tersedia dari *Firebase* ada 2 pilihan, di antaranya:

- a. **SPARK** : kita bisa menggunakan layanan secara gratis.
- b. **BLAZE** : kita akan dikenakan biaya sesuai dengan pemakaian layanan

### 2.3.6. Telegram

Telegram merupakan aplikasi pesan instan *multiplatform* berbasis *cloud* yang gratis dan bersifat nirlaba. Aplikasi Telegram banyak tersedia untuk beragam sistem operasi seperti *Android*, *iOS*, *Windows Phone*, *Ubuntu Touch*, serta perangkat komputer seperti *Windows*, *MacOS X*, dan *Linux*. Dengan Telegram, pengguna dapat saling berkiriman pesan teks, foto, video, audio, dokumen, *sticker*, dan beragam tipe berkas lainnya.

Alasan meningkatnya pengguna Telegram dari waktu ke waktu terjadi karena fitur yang dihadirkan berbeda dengan aplikasi chat lainnya. Telegram menghadirkan beragam fitur yang sangat dibutuhkan pengguna, terutama dalam hal keamanan dan penyimpanan berbasis *cloud* sehingga tidak membuat memori internal *smartphone* penuh.



**Gambar 2.7.** Logo Telegram

( Sumber : [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Berkas:Telegram\\_2019\\_Logo.svg](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Berkas:Telegram_2019_Logo.svg) )