

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Body Mass Index (BMI)* ^[2]

2.1.1 Pengertian *Body Mass Index (BMI)*

Body Mass Index (BMI) merupakan angka yang menyatakan perbandingan berat badan terhadap tinggi badan yang dapat digunakan untuk mengontrol berat badan sehingga dapat mencapai berat badan normal. Kemudian untuk menentukan menghitung berat badan ideal itu yaitu menggunakan cara nilai pengukuran dari berat badan dibagi dengan tinggi badan sehingga akan menghasilkan nilai berat badan ideal. Untuk mengetahui nilai dari hasil perhitungan tersebut dapat dikategorikan menjadi 4 yaitu kurus, normal, gendut, obesitas. Kemudian untuk pengelompokan nilai BMI dijadikan dalam nilai dan kategori berikut ini. Seperti pada Tabel 1.

Tabel 2.1 Tabel Pengelompokan Nilai BMI

Nilai BMI	Kategori
<18.5	Kurus
18.5-24.99	Normal
25-29.99	Kelebihan
>30	Obesitas

(Sumber : Prasetya, B., & Sutopo, J. (2019). *RANCANG BANGUN ALAT UKUR BODY MASS INDEX MANUSIA BERBASIS ANDROID*)

Berdasarkan hasil tabel diatas dapat dideskripsikan yaitu nilai dan kategori dari *Body Mass Index (BMI)*. Untuk itu pada penelitian ini akan dilakukan proses pengujian dengan menggunakan alat ukur *Body Mass Index (BMI)* ideal yang telah dirancang sehingga dapat mengetahui hasil dari pengukuran sesuai *Body Mass Index (BMI)*.

$$BMI = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m)} \times \text{Tinggi badan (m)}}$$

Penggunaan *Body Mass Index (BMI)* untuk mengukur status berat badan seseorang memiliki beberapa kelemahan. Oleh karena itu penggunaan BMI untuk memperkirakan status berat badan belum tentu cocok untuk semua orang. Berikut beberapa kekurangan *Body Mass Index (BMI)*.

- a. *Body Mass Index (BMI)* tidak mempertimbangkan faktor umur. Perhitungan *Body Mass Index (BMI)* untuk orang lanjut usia cenderung kurang dari estimasi.
- b. *Body Mass Index (BMI)* tidak mempertimbangkan faktor massa otot. Perhitungan *Body Mass Index (BMI)* untuk atlet olahraga cenderung lebih dari estimasi.
- c. *Body Mass Index (BMI)* tidak mempertimbangkan faktor kehamilan. Perhitungan *Body Mass Index (BMI)* untuk wanita saat hamil cenderung lebih dari estimasi.
- d. *Body Mass Index (BMI)* tidak mempertimbangkan faktor bentuk rangka tubuh sehingga rentang *Body Mass Index (BMI)* untuk suatu populasi tertentu berbeda dengan rentang *Body Mass Index (BMI)* populasi lainnya. Misalnya bentuk rangka tubuh orang Asia berbeda dengan rangka tubuh orang Eropa atau Afrika.

2.2 Timbangan ^[3,4,5,6]

2.2.1 Pengertian Timbangan



Gambar 2.1 Timbangan ^[6]
(Sumber : <https://lalalaila.com>)

Timbangan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) ialah alat untuk menimbang (spt neraca, kati). Timbangan dalam bahasa Inggris disebut

scale yakni alat yang digunakan dalam melakukan pengukuran massa atau berat suatu benda. Menimbang merupakan bagian dari perniagaan yang sering dilakukan oleh para pedagang. Oleh karenanya, timbangan mempunyai peran yang sangat penting dalam lalu lintas berbisnis. Timbangan dijadikan tolak ukur untuk mewujudkan keadilan dan membangun kepercayaan konsumen terhadap suatu bisnis.

2.2.2 Jenis-Jenis Timbangan

Untuk lebih memahami, jenis-jenis timbangan dapat dikelompokkan menjadi beberapa sisi. Jika ditinjau berdasarkan prinsip kerjanya jenis timbangan dibagi menjadi 3, yaitu:

1. Timbangan manual (pegas)

Timbangan manual yaitu jenis timbangan yang bekerja secara mekanis dengan sistem pegas. Timbangan pegas sering digunakan oleh para pedagang di pasar tradisional untuk mengukur beban seperti ayam, sayur-sayuran dan ikan. karena timbangan seperti ini sekala pengukurannya tidaklah besar dan sederhana dalam penggunaannya.

2. Timbangan digital

Timbangan digital yaitu alat untuk mengukur berat suatu benda atau zat dari ukuran besar hingga kecil. Hasil pengukuran akan lebih konsisten, tepat dan akurat dari pada timbangan jenis lainnya. Namun jenis timbangan ini bekerja secara elektronik dengan menggunakan tenaga listrik. Umumnya timbangan ini menggunakan indikator berupa angka digital pada layar bacaan timbangan. Telah banyak jenis timbangan digital yang beredar di pasar, seperti timbangan digital pos, timbangan makanan, timbangan bayi dan lain-lain.

3. Timbangan hybrid

Timbangan hybrid yaitu timbangan yang cara kerjanya menggunakan perpaduan antara timbangan manual dan digital. Timbangan hybrid ini biasanya digunakan untuk lokasi penimbangan yang tidak ada aliran listrik. Timbangan

hybrid menggunakan display digital tetapi bagian paltrom menggunakan plat mekanik. Sedangkan berdasarkan fungsi atau penggunaannya.

Jenis-jenis timbangan dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Timbangan badan

Timbangan badan yaitu timbangan yang khusus digunakan untuk mengukur berat badan seseorang. Bukan tidak bisa digunakan untuk menimbang benda, namun timbangan ini sudah didesain dan dikonsep sedemikian rupa sehingga hanya dipergunakan untuk mengukur berat badan.

2. Timbangan emas

Timbangan emas yaitu jenis timbangan yang digunakan untuk mengukur massa logam emas. Timbangan jenis ini memiliki akurasi yang cukup tinggi untuk digunakan dalam mengukur logam mulia.

3. Timbangan buah

Timbangan buah merupakan timbangan yang dirancang dan dibuat untuk mengukur masa buah. Umumnya timbangan ini digunakan di toko buah dengan disertai fitur konversi harga, sehingga lebih mudah untuk digunakan.

4. Timbangan Hewan

Timbangan hewan merupakan timbangan yang digunakan untuk menimbang hewan. Umumnya timbangan ini digunakan untuk menimbang hewan-hewan hidup yang akan diperjual belikan, seperti kambing, sapi, kerbau dan lain sebagainya.

5. Timbangan Counting

Timbangan counting atau timbangan hitung merupakan jenis timbangan digital yang biasa digunakan untuk menimbang beberapa barang yang lebih dari satu seperti paku, baut dan lain sebagainya.

Berdasarkan cara penggunaannya, timbangan dikelompokkan sebagai berikut:

1. Timbangan injak

Timbangan injak yaitu timbangan penggunaannya dengan cara diinjak. Seperti timbangan badan, yang digunakan dengan cara diinjak guna membandingkan beban berat tubuh seseorang.

2. Timbangan gantung

Timbangan gantung yaitu timbangan yang diletakkan dengan gantung dan bekerja dengan prinsip tuas. Timbangan ini sering digunakan untuk menimbang karung beras dan lain sebagainya

3. Timbangan lantai

Timbangan lantai atau yang disebut dengan timbangan datar yaitu timbangan yang diletakkan dipermukaan lantai. Timbangan jenis ini biasanya digunakan untuk menimbang benda-benda dengan memiliki masa yang berat dan volume yang besar

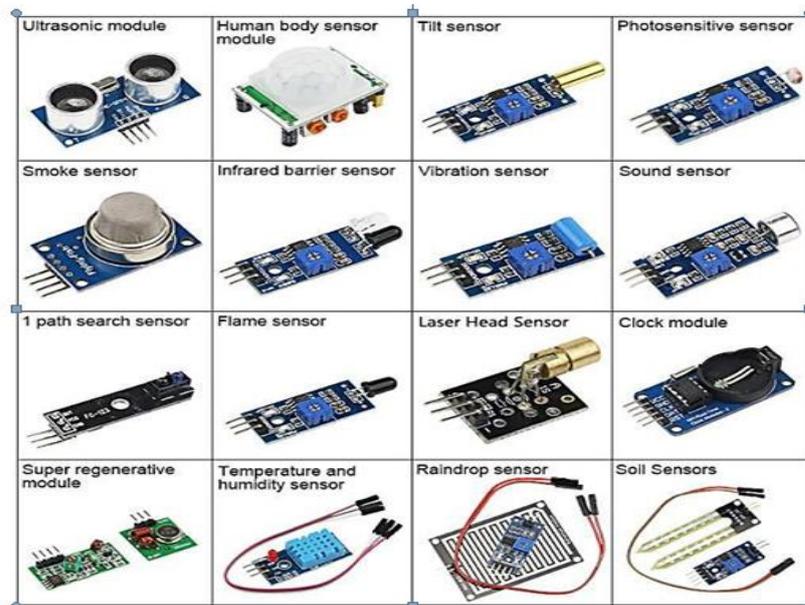
4. Timbangan Meja

Timbangan meja adalah timbangan yang cara penggunaannya diletakkan di atas meja. Biasanya jenis timbangan ini sering ditemukan di pasar-pasar untuk menimbang barang-barang yang dijual seperti cabai, gula dan lain sebagainya.

5. Timbangan duduk

Timbangan duduk adalah timbangan dimana benda yang ditimbang dengan keadaan duduk. Umumnya timbangan ini bisa kita temukan di toko roti, untuk menimbang bahan-bahan seperti gula, tepung dan lain sebagainya.

2.3 Sensor [7,8]



Gambar. 2.2 Sensor [8]
(Sumber. [www. Tipe-tipe-sensor.com](http://www.Tipe-tipe-sensor.com))

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

Sensor pada dasarnya dapat digolong sebagai Transduser Input karena dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi (yang kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik).

Adapun jenis – jenis sensor sebagai berikut:

a. Akselerometer (Accelerometer)

Sensor Akselerometer adalah sensor yang mendeteksi perubahan posisi, kecepatan, orientasi, guncangan, getaran, dan kemiringan dengan gerakan indra. Akselerometer analog ini dapat digolongkan lagi menjadi beberapa yang berbeda berdasarkan variasi konfigurasi dan sensitivitas. Berdasarkan pada sinyal

keluaran, Akselerometer analog menghasilkan tegangan variabel konstan berdasarkan jumlah percepatan yang diterapkan pada Akselerometer. Selain Akselerometer Analog, Akselerometer ini juga digital.

b. Sensor Cahaya (Light Sensor)

Sensor Cahaya atau Light Sensor adalah Sensor analog yang digunakan untuk mendeteksi jumlah cahaya yang mengenai Sensor tersebut. Sensor cahaya analog ini dapat diklasifikasikan lagi menjadi beberapa jenis seperti foto-resistor, Cadmium Sulfide (CdS), dan fotosel. Light dependent resistor atau LDR dapat digunakan sebagai sensor cahaya analog yang dapat digunakan untuk menghidupkan dan mematikan beban secara otomatis berdasarkan intensitas cahaya yang diterimanya. Resistansi LDR akan meningkat apabila intensitas cahaya menurun. Sebaliknya, Resistansi LDR akan menurun apabila intensitas cahaya yang diterimanya bertambah.

c. Sensor Suara (Sound Sensor)

Sensor Suara adalah Sensor analog yang digunakan untuk merasakan tingkat suara. Sensor suara analog ini menerjemahkan amplitudo volume akustik suara menjadi tegangan listrik untuk merasakan tingkat suara. Proses ini memerlukan beberapa sirkuit, dan menggunakan mikrokontroler bersama dengan Mikrofon untuk menghasilkan sinyal output analog.

d. Sensor Tekanan (Pressure Sensor)

Sensor Tekanan atau Pressure Sensor adalah Sensor yang digunakan untuk mengukur jumlah tekanan yang diterapkan pada sebuah sensor. Sensor tekanan akan menghasilkan sinyal keluaran analog yang sebanding dengan jumlah tekanan yang diberikan. Sensor piezoelektrik adalah salah satu jenis sensor tekanan yang dapat menghasilkan sinyal tegangan keluaran yang sebanding dengan tekanan yang diterapkan padanya.

e. Sensor Suhu (Temperature Sensor)

Sensor Suhu atau Temperature Sensor adalah Sensor tersedia secara luas baik dalam bentuk sensor digital maupun analog. Ada berbagai jenis sensor suhu yang digunakan untuk aplikasi yang berbeda. Salah satu Sensor Suhu adalah Termistor, yaitu resistor peka termal yang digunakan untuk mendeteksi perubahan suhu. Apabila Suhu meningkat, resistansi listrik dari termistor akan meningkat juga. Sebaliknya, jika suhu menurun, maka resistansi juga akan menurun.

f. Sensor Ultrasonik (Ultrasonic Sensor)

Sensor Ultrasonik adalah jenis sensor non-kontak yang dapat digunakan untuk mengukur jarak serta kecepatan suatu benda. Sensor Ultrasonik bekerja berdasarkan sifat-sifat gelombang suara dengan frekuensi lebih besar daripada rentang suara manusia. Dengan menggunakan gelombang suara, Sensor Ultrasonik dapat mengukur jarak suatu objek (mirip dengan SONAR). Sifat Doppler dari gelombang suara dapat digunakan untuk mengukur kecepatan suatu objek.

g. Sensor Giroskop (Gyroscope sensor)

Sensor Giroskop adalah sensor yang digunakan untuk merasakan dan menentukan orientasi dengan bantuan gravitasi bumi. Perbedaan utama antara Sensor Akselerometer dan Giroskop adalah bahwa Giroskop dapat merasakan rotasi di mana akselerometer tidak bisa.

h. Sensor Efek Hall (Hall Effect Sensor)

Sensor Efek Hall atau Hall Effect Sensor adalah sensor yang dapat mengubah informasi magnetik menjadi sinyal listrik untuk pemrosesan rangkaian elektronik selanjutnya. Sensor Efek Hall ini sering digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi kedekatan (proximity), mendeteksi posisi (positioning), mendeteksi kecepatan (speed), mendeteksi pergerakan arah (directional) dan mendeteksi arus listrik (current sensing).

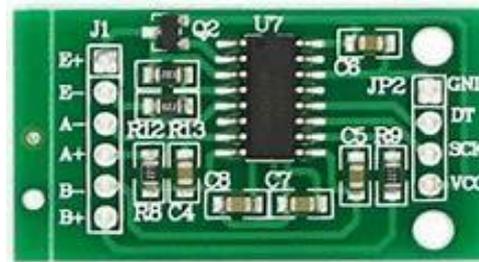
i. Sensor Kelembaban (Humidity Sensor)

Sensor Kelembaban atau Humidity Sensor merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi tingkat kelembaban suatu lokasi. Pengukuran Tingkat Kelembaban ini sangat penting untuk pengamatan lingkungan di suatu wilayah, diagnosa medis ataupun di penyimpanan produk-produk yang sensitif.

j. Sel Beban (Load Cell)

Sel Beban atau Load Cell adalah jenis sensor yang digunakan untuk mengukur berat. Input dari Load Cell ini adalah gaya atau tekanan sedangkan outputnya adalah nilai tegangan listrik. Ada beberapa jenis Load Cell, diantaranya adalah Beam Load Cell, Single Point Load Cell dan Compression Load Cell.

2.4 Modul HX711^[9,10]



Gambar 2.3 Modul HX711^[10]
(Sumber : <http://imall.iteadstudio.com>)

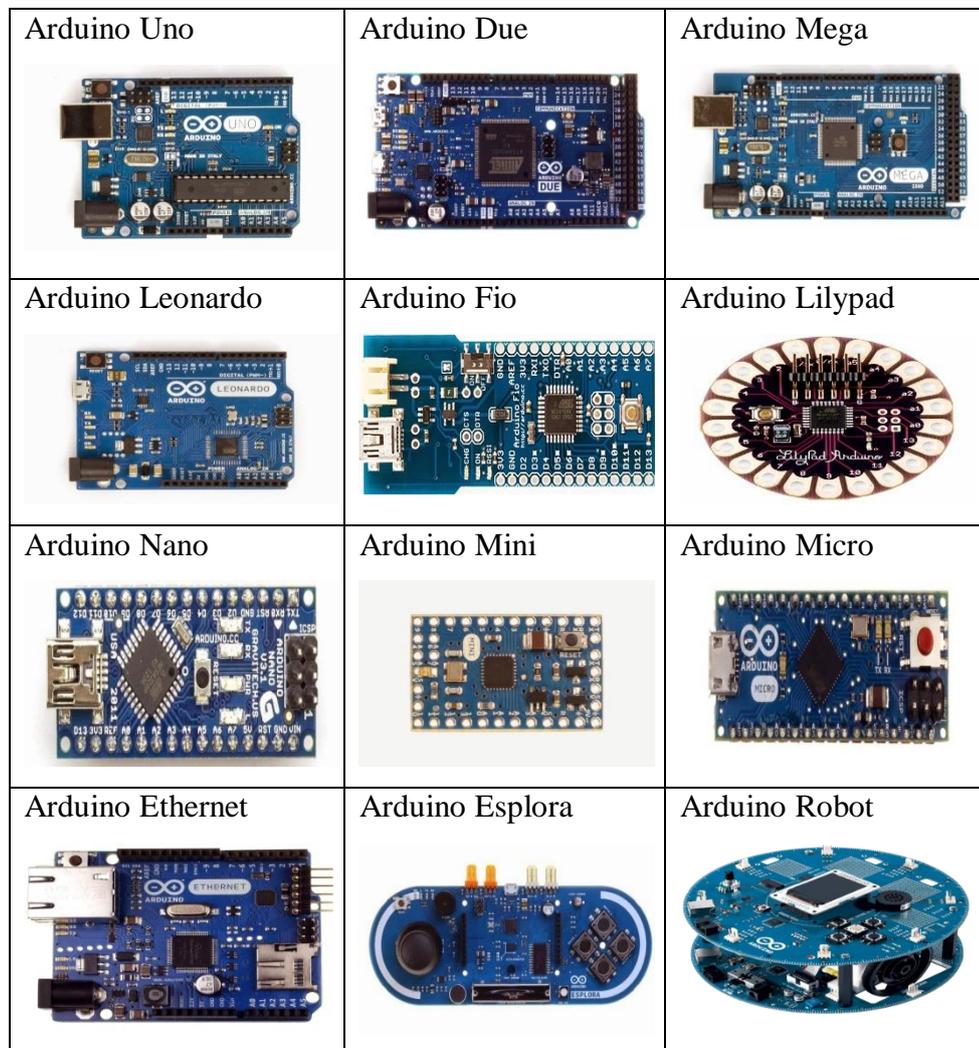
HX711 adalah sebuah komponen modul presisi 24-bit analog to digital converter (ADC) yang didesain untuk sensor timbangan digital dan industrial control aplikasi yang terkoneksi sensor jembatan. HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroler melalui TTL232. Struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan reliable, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat.

HX711 biasanya digunakan pada bidang aerospace, mekanik, elektrik, kimia, konstruksi, farmasi dan lainnya, digunakan untuk mengukur gaya, gaya

tekanan, perpindahan, gaya tarikan, torsi, dan percepatan. Spesifikasi dari ADC HX711 adalah sebagai berikut:

1. Differential input voltage: $\pm 40\text{mV}$ (Full-scale differential input voltage $\pm 40\text{mV}$) hasil dari penguatan pada PGA.
2. Data accuracy: 24 bit (24 bit A / D converter chip.)
3. Refresh frequency: 80 Hz
4. Operating Voltage : 5V DC
5. Operating current : $< 10\text{ mA}$
6. Size: $38\text{mm} \times 21\text{mm} \times 10\text{mm}$

2.5 Arduino ^[11,12,13,14]



Gambar. 2.4 Arduino ^[14]

(Sumber : <https://kelasrobot.com>)

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Bahasa pemrograman yang digunakan Arduino menggunakan bahasa C. Jika Anda pernah menggunakan bahasa pemrograman C, C++, Java, PHP, Javascript, maka mungkin Anda akan sedikit familiar. Akan tetapi, bahasa pemrograman Arduino memiliki fungsi-fungsi khusus yang hanya ada di Arduino seperti `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan lain-lain.

2.5.1 Jenis - Jenis Arduino

1. Arduino Uno

Jenis yang ini adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno. Dan banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.

2. Arduino Due

Berbeda dengan saudaranya, Arduino Due tidak menggunakan ATMEGA, melainkan dengan chip yang lebih tinggi ARM Cortex CPU. Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin input analog. Untuk pemogramannya menggunakan Micro USB, terdapat pada beberapa handphone.

3. Arduino Mega

Mirip dengan Arduino Uno, sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemogramannya. Tetapi Arduino Mega, menggunakan Chip yang lebih tinggi ATMEGA2560. Dan tentu saja untuk Pin I/O Digital dan pin input Analognya lebih banyak dari Uno.

4. Arduino Leonardo

Bisa dibilang Leonardo adalah saudara kembar dari Uno. Dari mulai jumlah pin I/O digital dan pin input Analognya sama. Hanya pada Leonardo menggunakan Micro USB untuk pemrogramannya.

5. Arduino Fio

Bentuknya lebih unik, terutama untuk socketnya. Walau jumlah pin I/O digital dan input analognya sama dengan uno dan leonardo, tapi Fio memiliki Socket XBee. XBee membuat Fio dapat dipakai untuk keperluan proyek yang berhubungan dengan wireless.

6. Arduino Lilypad

Bentuknya yang melingkar membuat Lilypad dapat dipakai untuk membuat proyek unik. Seperti membuat amor iron man misalkan. Hanya versi lamanya menggunakan ATMEGA168, tapi masih cukup untuk membuat satu proyek keren. Dengan 14 pin I/O digital, dan 6 pin input analognya.

7. Arduino Nano

Sepertinya namanya, Nano yang berukuran kecil dan sangat sederhana ini, menyimpan banyak fasilitas. Sudah dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman lewat Micro USB. 14 Pin I/O Digital, dan 8 Pin input Analog (lebih banyak dari Uno). Dan ada yang menggunakan ATMEGA168, atau ATMEGA328.

8. Arduino Mini

Fasilitasnya sama dengan yang dimiliki Nano. Hanya tidak dilengkapi dengan Micro USB untuk pemrograman. Dan ukurannya hanya 30 mm x 18 mm saja.

9. Arduino Micro

Ukurannya lebih panjang dari Nano dan Mini. Karena memang fasilitasnya lebih banyak yaitu; memiliki 20 pin I/O digital dan 12 pin input analog.

10. Arduino Ethernet

Ini arduino yang sudah dilengkapi dengan fasilitas ethernet. Membuat Arduino kamu dapat berhubungan melalui jaringan LAN pada komputer. Untuk fasilitas pada Pin I/O Digital dan Input Analognya sama dengan Uno.

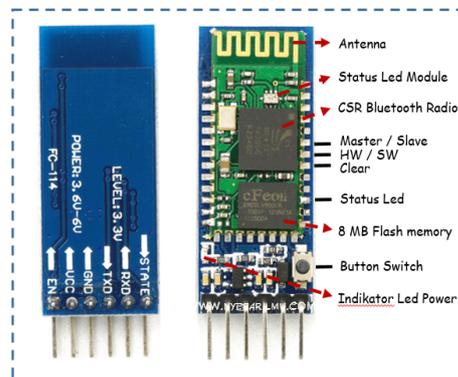
11. Arduino Esplora

Rekomendasi bagi kamu yang mau membuat gadget seperti Smartphone, karena sudah dilengkapi dengan Joystick, button, dan sebagainya. Kamu hanya perlu tambahkan LCD, untuk lebih mempercantik Esplora.

12. Arduino Robot

Ini adalah paket komplit dari Arduino yang sudah berbentuk robot. Sudah dilengkapi dengan LCD, Speaker, Roda, Sensor Infrared, dan semua yang kamu butuhkan untuk robot sudah ada pada Arduino ini.

2.6 Bluetooth HC-05 ^[15,16]



Gambar 2.5 Bluetooth HC-05 ^[16]
(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com>)

Module Bluetooth HC-05 adalah module komunikasi nirkabel via bluetooth yang dimana beroperasi pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan dua mode konektivitas. Pengaplikasian komponen ini sangat cocok pada project elektronika dengan komunikasi nirkabel atau wireless. Aplikasi yang dimaksud antara lain aplikasi sistem kendali, monitoring, maupun gabungan keduanya. Antarmuka yang dipergunakan untuk mengakses module ini yaitu

serial TXD, RXD, VCC serta GND. Serta terdapat LED (built in) sebagai indikator koneksi bluetooth terhadap perangkat lainnya seperti sesama module, dengan smartphone android, dan sebagainya. Jangkauan jarak efektif module ini saat terkoneksi dalam range 10 meter, dan jika melebihi dari range tersebut maka kualitas konektivitas akan semakin kurang maksimal.

Spesifikasi dari module *ini* antara lain :

- a. Frekuensi kerja ISM 2.4 GHz
- b. Bluetooth protocol : Bluetooth tipe v2.0+EDR
- c. Kecepatan dapat mencapai 1Mbps pada mode sinkron
- d. Kecepatan dapat mencapai 2.1 Mbps / 160 kbps pada mode asinkron maksimum
- e. Tegangan kerja pada 3,3 – 6 Volt DC
- f. Konsumsi arus kerja yaitu 50 mA
- g. Memiliki modulasi Gaussian Frequency Shift Keying (GFSK)
- h. Sensitivitas -84dBm (0.1% BER)
- i. Daya emisi 4 dBm
- j. Suhu operasional range -20°C — +75°C
- k. Memiliki keamanan dengan enkripsi data dan enkripsi
- l. Dimensi modul 15.2×35.7×5.6 mm

Module ini dapat digunakan sebagai mode slave (Rx), maupun mode master (TX) dan memiliki 2 metode konfigurasi yaitu AT Mode dan Communication Mode. Pada AT Mode berfungsi sebagai pengaturan konfigurasi dari HC-05, sedangkan pada Communication Mode berfungsi sebagai komunikasi nirkabel dengan perangkat atau piranti lainnya.

2.7 Baterai Lithium Polimer ^[17,18]



Gambar 2.6 Baterai Lithium Polimer ^[18]

(Sumber : <https:mengenal-baterai-lithium-polimer-lipo.html>)

Baterai Lithium Polimer atau biasa disebut dengan LiPo merupakan salah satu jenis baterai yang sering digunakan dalam dunia RC. Utamanya untuk RC tipe pesawat dan helikopter.

Ada tiga kelebihan utama pada baterai berjenis LiPo yaitu:

1. Baterai LiPo memiliki bobot yang ringan dan tersedia dalam berbagai macam bentuk dan ukuran.
2. Baterai LiPo memiliki kapasitas penyimpanan energi listrik yang besar.
3. Baterai LiPo memiliki tingkat discharge rate energi yang tinggi, dimana hal ini sangat berguna sekali dalam bidang RC. Selain keuntungan yang dimilikinya, baterai jenis ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu

Harga baterai LiPo masih tergolong mahal jika dibandingkan dengan baterai jenis NiCad dan NiMH. Performa yang tinggi dari baterai LiPo harus dibayar dengan umur yang lebih pendek. Usia baterai LiPo sekitar 300-400 kali siklus pengisian ulang. Sesuai dengan perlakuan yang diberikan pada baterai. Alasan keamanan. Baterai LiPo menggunakan bahan elektrolit yang mudah terbakar. Baterai LiPo membutuhkan penanganan khusus agar dapat bertahan lama. Charging, Discharging, maupun penyimpanan dapat mempengaruhi usia dari baterai jenis ini.

2.8 Switch On/Off ^[19,20]



Gambar. 2.7 Switch ^[20]

(Sumber: <https://trikueni-desain-sistem.blogspot.com>)

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal. Sebagai device penghubung atau pemutus, push button switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off.

Karena sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, push button switch menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti push button switch atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian On dan Off.

2.9 Android ^[21,22,23]

2.9.1 Pengertian Android



Gambar 2.8 Android ^[23]
(Sumber : <https://salamadian.com>)

Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh Google dengan basis kernel Linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau *smartphone*. Android bersifat open source atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat open source perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa lisensi alias *gratis*.

Android memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri dibandingkan sistem operasi lainnya, berikut adalah kekurangan dan kelebihan OS android.

a. Kelebihan Android

1. Merupakan Sistem Operasi *Open Source*. Siapa saja bisa menggunakannya secara gratis. Para developer atau pengembang dimudahkan untuk mengoptimalkan dan mengembangkan OS ini untuk *smartphone* yang dibuatnya.
2. Harganya Beragam. Ada yang terbilang cukup terjangkau, ada pula yang memiliki harga jual tinggi. Sehingga, *smartphone* Android bisa menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga, semakin mumpuni pula spesifikasinya.
3. Memiliki Banyak Dukungan Aplikasi. Hal ini juga tidak lepas dari sifat Android yang merupakan sistem operasi Open Source. Pengembang pun diizinkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *source code* dari

Android. Oleh karena itu, jika Anda masuk ke Play Store, akan ditemukan banyak sekali ribuan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4. Mudah dimodifikasi. Banyak komponen yang bisa Anda atur ulang atau dimodifikasi, mulai dari ROM hingga *custom overclock* pada sistem operasi. Hal ini bisa berpengaruh terhadap performa ponsel pintar berbasis Android agar bisa bekerja lebih cepat dan sesuai dengan keinginan.

b. Kekurangan Android

1. Kerja sistemnya cukup berat Hal ini menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik RAM maupun ROM. Bagi *smartphone* yang memiliki RAM dan ROM berkapasitas kecil, tentu ini akan menghambat performanya.
2. Hasil modifikasi sering menyebabkan system bekerja tidak stabil dan kurang optimal. Adakalanya hasil modifikasi mengakibatkan OS menjadi sedikit lelet dan kurang responsif. Nantinya, bisa berepngaruh pada *hardware* sehingga menjadi cepat panas dan kapsitas memori lebih mudah bocor.
3. Kurang responsif jika disandingkan dengan spesifikasi hardware yang tidak baik Hal ini terjadi ketika kapasitas penyimpanan ram atau kecepatan processor yang digunakan rendah.

2.9.2 Jenis – Jenis Android

1. *Astro 1.0 (Alpha)*

Versi pertama android dirilis 23 September 2008. awalnya versi ini akan dinamai astro namun karena hak cipta penamaan, pihak android tidak menggunakan nama ini secara komersil. Versi android 1.0 sempat disematkan pada ponsel jenis HTC dream.

2. *Bender 1.1 (Beta)*

Versi Bender 1.1 yang dirilis 9 Februari 2009 memiliki masalah sama seperti versi 1.0, yakni hak penamaan merk. di versi 1 dan 1.1 ini google play store yang sekarang kita kenal masih meluncur dengan nama android market.

3. *Cupcake 1.5*

Versi ketiga android dirilis 27 April 2009. Di versi ini barulah secara komersil android muncul dengan nama pencuci mulut, Nama cupcake dipilih menjadi nama versi ini. Fitur baru yang muncul di versi ini salah satunya adalah on-screen keyboard.

4. *Donut 1.6*

Versi yang dirilis pada 15 September 2009 ini memiliki peningkatan pada fitur pencarian dan UI yang lebih *user friendly*. Donut 1.6 sudah mendukung teknologi CDMA/EVDO, 802.1 x, VPNs. Pada update-an versi kali ini, android berfokus pada penambahan penggunaan jaringan dan layar.

5. *Eclair 2.0 – 2.1*

Eclair 2.0 – 2.1 dirilis pada 26 Oktober 2009. Dari versi inilah sampai sekarang kita mengenal fitur navigasi di Google maps, yang pada akhirnya menggantikan fungsi peta konvensional dan sangat membantu mobilitas masyarakat.

6. *Froyo 2.2*

Froyo atau disingkat dari *frozen yoghurt* merupakan versi Android yang rilis pada 20 Mei 2010. Salah satu fitur yang muncul di versi ini adalah kunci pin pada ponsel dan pemolesan sistem-sistem yang sudah ada sebelumnya.

7. *Gingerbread 2.3*

Versi ini dirilis pada 6 Desember 2010. Dalam versi ini pembaharuan lebih banyak dari sisi hiburan, mulai dari dukungan format video. Dan yang paling fenomenal adalah dukungan kamera depan pada ponsel yang membawa trend foto *selfie*.

8. *Honeycomb 3.0/3.1*

Versi honeycomb diluncurkan pada 22 Februari 2011. Versi ini diluncurkan untuk penggunaan OS android pada tablet. Versi ini mendukung multi prosesor dan akselerasi hardware untuk grafis serta virtual buttons. Merk tablet pertama yang menggunakan ini adalah Motorola Xoom.

9. *Ice Cream Sandwich 4.0*

Ice Cream Sandwich 4.0 diluncurkan 19 Oktober 2011. Fitur yang ada di versi tablet dimasukan ke dalam ICS 4.0 ini, termasuk juga dengan penampahan fitur baru seperti face unlock, aplikasi email dan rekap penggunaan data internet.

10. *Jelly Bean 4,1/4.2/4.3*

Di tahun 2012, android mengeluarkan versi Jelly Bean. Lewat versi Jelly Bean (4.1) google now mulai diperkenalkan, ia berfungsi untuk *voice assistant* untuk berbagai keperluan secara cepat. Pada versi 4.2 terdapat fitur *photo sphere* untuk panorama, *daydream* sebagai *screensaver*, *power control*, dsb. Sedangkan versi 4.3 adalah pemutakhiran dari versi sebelumnya.

11. *KitKat 4.4*

Versi KitKat diluncurkan 31 Oktober 2013. Versi yang sebelumnya bernama Key Lime Pie ini membawa peningkatan signifikan dalam hal *user experience*. Versi Kitkat optimal berjalan pada kapasitas penyimpanan yang lebih besar dari versi Android sebelumnya. Disarankan perangkat harus memiliki minimal RAM 512 MB.

12. *Lollipop 5.0*

Versi lollipop *launching* 12 November 2014 dan tersedia resmi melalui *over the air* (OTA). Perubahan yang paling menonjol dalam versi L ini adalah *User Interface* yang didesain ulang dan dibangun dengan "*material design*".

13. *Marshmallow 6.0*

Versi marshmallow muncul di 5 Oktober 2015 dengan memperkenalkan beberapa fitur canggih, diantaranya adalah search bar, perizinan aplikasi dan juga sensor sidik jari.

14. *Nougat 7.0*

Versi nougat menampilkan perubahan besar untuk android. fitur-fitur terbaru yang hadir diantaranya adalah multi-window yang memungkinkan pengguna menggunakan 2 aplikasi secara bersamaan, selain itu dalam versi ini dirilis juga 63 emoji baru.

15. *Oreo 8.0*

Oreo 8.0 dirilis pada 21 Agustus 2017 dengan menambah lebih banyak fitur *multi tasking* dan perombakan bagian notifikasi. Pengguna bisa mengatur mana saja notifikasi yang ingin ditampilkan.

Tampilan UI-nya juga lebih rapi dan segar, serta difokuskan untuk memudahkan pengguna mengakses aplikasi dan mencari informasi.

16. *Pie 9.0*

Android versi 9 yang dinamai Pie diluncurkan pada 6 Agustus 2018. Dilansir dari Kompas setidaknya ada beberapa fitur yang ditambahkan dari versi sebelumnya diantaranya adalah smart reply dari notifikasi, navigasi berbasis gestur, adaptive battery, digital wellbeing dll.

17. *Android 10*

Versi android terbaru adalah Android 10. Ia tidak lagi menggunakan nama *dessert* atau makanan penutup seperti versi A-P sebelumnya. Salah satu alasannya adalah karena pihak android tidak menemukan makanan yang berasal dari awalan Q.

2.10 Software ^[24]

2.10.1 Pengertian Software

Software disebut juga dengan perangkat lunak, merupakan kumpulan beberapa perintah yang dieksekusi oleh mesin komputer dalam menjalankan pekerjaannya. Perangkat lunak ini merupakan catatan bagi mesin komputer untuk menyimpan perintah, maupun dokumen serta arsip lainnya. Merupakan data elektronik yang disimpan sedemikian rupa oleh komputer itu sendiri, data yang disimpan ini dapat berupa program atau instruksi yang akan dijalankan oleh perintah, maupun catatan-catatan yang diperlukan oleh komputer untuk menjalankan perintah yang dijalankannya. Untuk mencapai keinginannya tersebut dirancanglah suatu susunan logika, logika yang disusun ini diolah melalui perangkat lunak, yang disebut juga dengan program beserta data-data yang diolahnya. Pengolahan pada software ini melibatkan beberapa hal, diantaranya adalah sistem operasi, program, dan data. Software ini mengatur sedemikian rupa sehingga logika yang ada dapat dimengerti oleh mesin komputer.

2.10.2 Macam – Macam Software (Perangkat Lunak)

Perangkat lunak/software ini dibagi menjadi ke dalam 3 “tiga” macam diantaranya yaitu:

1. *Sistem Operasi*

Yang merupakan bagian dari software komputer yang menggunakan kemampuan komputer secara langsung serta menyeluruh untuk mengerjakan suatu tugas ataupun fungsi tertentu sesuai dengan kebutuhan penggunanya. Jenis-jenis sistem operasi misalnya seperti: *Microsoft Windows, Linux, Mac OS*, dan yang lainnya.

2. *Aplikasi (Software Application)*

Pengertian perangkat lunak aplikasi (*Software Application*) ialah bagian dari software komputer yang menggunakan kemampuan komputer secara langsung dan menyeluruh untuk mengerjakan suatu tugas/fungsi tertentu sesuai dengan kebutuhan pengguna. Jenis-jenis aplikasi komputer misalnya seperti: Pengolah kata – *Microsoft Word, OpenOffice*, Pengolah angka – *Microsoft Excel*,

Presentasi – Microsoft PowerPoint, Anti virus dan masih banyak lagi yang lainnya.

3. *Software Bahasa Pemrograman (Language Program)*

Ialah suatu program yang digunakan untuk menerjemahkan instruksi-instruksi yang ditulis dalam bahasa pemrograman ke dalam bahasa mesin supaya dapat diterima dan juga dipahami oleh komputer. Atau suatu program untuk pengembangan sistem seperti bahasa pemrograman turbo pascal, visual basic, delphi, pemrograman editor dan masih banyak lagi yang lainnya.

2.10.3 Fungsi Software (Perangkat Lunak)

Dalam peran yang penting dalam berjalannya sistem komputer, tentu memiliki fungsi-fungsi khusus yang dimiliki software. Fungsi-fungsi software tersebut antara lain sebagai berikut:

- a. Software menyediakan fungsi dasar untuk kebutuhan komputer yang dapat dibagi menjadi sistem operasi atau sistem pendukung.
- b. Software berfungsi dalam mengatur berbagai hardware untuk bekerja secara bersama-sama.
- c. Sebagai penghubung antara software-software yang lain dengan hardware.
- d. Sebagai penerjemah terhadap software-software lain dalam setiap instruksi-instruksi ke dalam bahasa mesin sehingga dapat di terima oleh hardware.
- e. Mengidentifikasi program.

2.11 Software Arduino IDE ^[25]

2.11.1 Pengertian Software Arduino IDE



Gambar 2.9 Logo Arduino IDE ^[25]
(Sumber : www.ArduinoIDE.com)

Arduino IDE Merupakan sebuah software untuk memprogram arduino. Pada software inilah arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang dimodifikasi. Kita sebut saja dengan bahasa pemrograman C for Arduino. Bahasa pemrograman arduino sudah dirubah untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Didalam arduino sendiri sudah terdapat IC mikrokontroler yang sudah ditanam program yang bernama Bootloader. Fungsi dari bootloader tersebut adalah untuk menjadi penengah antara compiler arduino dan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA yang dilengkapi dengan library C/C++ (wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah.

2.11.2 Menulis Sketch Arduino IDE

Sketch merupakan program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE. Sketch yang disimpan akan memiliki ekstensi file **.ino**. Fitur-fitur yang terdapat pada Arduino IDE ada beberapa macam dengan fungsi untuk memudahkan pengguna.

2.11.3 Istilah pada Arduino IDE

1. Uploading

Adalah proses untuk menyalin file **.hex** atau file hasil kompilasi kedalam IC mikrokontroler Arduino. Tombol uploading terdapat di bagian atas pada icon yang berbentuk anak panah menghadap ke kanan. Sebelum melakukan uploading, yang perlu diperhatikan adalah jenis board dan COM port yang digunakan. Untuk mengetahui keduanya bisa melalui menu **Tools>Board** dan **Tools>Port**.

2. Library

Library atau pustaka adalah file yang memberikan fungsi ekstra dari sketch yang dibuat. Didalam arduino sendiri sudah include beberapa library yang berfungsi untuk melakukan proses tertentu. Selain itu, pengguna juga bisa menambahkan library eksternal untuk memperkaya library yang ada di dalam Arduino IDE. Untuk menambahkan library eksternal cukup mudah. Bisa

melalui fitur Library Manager, Import file **.zip**, atau menyalin secara manual di folder libraries pada directory arduino.

3. Serial Monitor

Merupakan suatu kotak dialog yang menunjukkan proses pertukaran data antara arduino dan komputer selama beroperasi. Sehingga serial monitor bisa digunakan untuk menampilkan hasil operasi atau pesan error debugging. Serial monitor juga digunakan untuk mengirim data dari komputer ke arduino dengan cara menuliskan pesan pada text box dan menekan tombol Send.

2.12 Software Android Studio ^[26,27,28]



Gambar 2.10 Logo Android Studio ^[28]
(Sumber : www.komputerdia.com)

Android Studio adalah suatu IDE pemrograman Android resmi dari Google yang dikembangkan dari IntelliJ. Sebelum ada Android Studio, programmer Android telah menggunakan Eclipse sebagai media untuk menciptakan perangkat lunak. Eclipse adalah IDE pemrograman Android sebelum munculnya Android Studio. Bisa dibayangkan Google telah berpaling dari Eclipse dan menjadikan Android Studio sebagai IDE resminya. Dikarenakan sudah meresmikan Android Studio pada tanggal 16 Mei 2013, Google menghentikan support ADT ke Eclipse tak lama kemudian dan ADT resmi hanya didapatkan oleh Android Studio. Dikembangkan di atas IntelliJ IDEA besutan JetBrains, Android Studio dirancang dengan khusus untuk mengembangkan project Android. IDE Ini tersedia untuk digunakan pada sistem operasi Windows, Mac OS X dan Linux.

Sebagai media yang menjadi pengembangan dari Eclipse, Android Studio tentunya sudah dilengkapi dengan gaya baru serta mempunyai banyak fitur-fitur baru dibandingkan dengan Eclipse IDE. Berbeda dengan Eclipse yang menggunakan Ant, Android Studio menggunakan Gradle sebagai build environment. Fitur-fitur lainnya yang sudah disematkan pada Android Studio adalah sebagai berikut:

- a. Menggunakan Gradle-based build system yang fleksibel.
- b. Bisa mem-build multiple APK .
- c. Template support untuk Google Services dan berbagai macam tipe perangkat.
- d. Layout editor yang lebih bagus.
- e. Built-in support untuk Google Cloud Platform, sehingga mudah untuk integrasi dengan Google Cloud Messaging dan App Engine.
- f. Import library langsung dari Maven repository
- g. Memiliki sebuah emulator yang cepat dan kaya akan fitur.
- h. Sebuah lingkungan terpadu dimana tempat mengembangkan perangkat Android untuk semua kalangan.
- i. Instant Run untuk mendorong perubahan pada aplikasi yang sedang berjalan tanpa harus membangun APK baru.
- j. Template kode dan integrasi GitHub untuk membantu dalam membuat fitur aplikasi umum dan mengimpor kode sampel.
- k. Alat pengujian dan kerangka (framework) yang ekstensif.
- l. Alat serat untuk menangkap kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah lainnya.
- m. Mendukung C++ dan NDK.
- n. Mendukung bawaan untuk Google Cloud Platform, sehingga mudah untuk mengintegrasikan Google Cloud Messaging dan App Engine.
- o. Environment yang mempermudah Anda untuk mengembangkan aplikasi untuk Android
- p. Support untuk membantu mengembangkan aplikasi Android TV dan Android Wear
- q. Template untuk menentukan design dan komponen Android

- r. Editor layout dengan interface drag-and-drop
- s. Refactoring dan perbaikan cepat khusus Android
- t. Dukungan build berbasis Gradle
- u. Lint tools untuk memeriksa kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah lainnya
- v. Integrasi ProGuard
- w. Emulator yang cepat dan berbagai fitur.

2.13 Android SDK ^[29,30,31,32]

Android *Software* Development Kit (SDK) merupakan kit yang bisa digunakan oleh para developer untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android. Di dalamnya, terdapat beberapa tools seperti debugger, *Software* libraries, emulator, dokumentasi, sample code dan tutorial. Java SE Development kit adalah salah satu contoh Android SDK dan menjadi bahasa pemrograman yang paling sering digunakan untuk mengembangkan aplikasi Android. Di samping itu ada beberapa bahasa lainnya seperti C++, Go, dan Kotlin -bahasa yang ditetapkan Google pada tahun 2017 lalu.



Gambar. 2.11 Logo JAVA ^[30]
(Sumber : www.java.com)

Java adalah sebuah bahasa pemrograman dasar dalam sebuah pembuatan aplikasi. Java juga merupakan bahasa pemrograman yang dapat di jalankan di berbagai komputer ataupun berbagai telepon genggam. Kemudian, bahasa pemrograman java ini sendiri bisa digunakan untuk membuat sebuah game ataupun aplikasi untuk perangkat lunak maupun komputer sekalipun. Salah satu penggunaan terbesar Java adalah dalam pembuatan aplikasi native untuk Android. Selain itu Java pun menjadi pondasi bagi berbagai bahasa

pemrograman seperti Kotlin, Scala, Clojure, Groovy, JRuby, Jython, dan lainnya yang memanfaatkan Java Virtual Machine sebagai rumahnya.

Adapun XML pada Android Studio. Extensible Markup Language (XML) adalah bahasa markup serba guna yang direkomendasikan oleh W3C (World Wide Web Consortium) untuk mendeskripsikan berbagai macam data. XML menggunakan markup tags seperti halnya HTML (Hypertext Markup Language) namun penggunaannya tidak terbatas pada tampilan halaman web saja.



Gambar. 2.12 Logo XML ^[32]
(Sumber : www.xml.com)

XML dirancang khusus untuk penyampaian informasi melalui World Wide Web (WWW), sama seperti HTML yang telah menjadi bahasa standar untuk membuat halaman web sejak awal kehadiran web. XML adalah salah satu format/ekstensi file yang berbasis teks, yang memiliki ekstensi berakhiran (.xml). Penggunaan XML untuk pemrograman web interaktif sangat cocok sekali, selain mudah dimengerti struktur elemennya karena menggunakan tag sesuai keinginan kita sendiri, begitu juga dengan script-nya (menggunakan JavaScript, JScript atau VBScript).