

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tabel Perbandingan Penelitian Sejenis

Penulis menggunakan beberapa jurnal penelitian sejenis yang digunakan sebagai perbandingan dan referensi bagi penulis. Disini penulis mengambil tiga jurnal pembandingan yang diambil dari sisi keunggulan dan juga kekurangannya.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sejenis

No.	Judul Referensi	Nama Peneliti/ Tahun	Keunggulan	Kekurangan
1.	Perancangan Alat Pengaduk Dodol Semi Otomatis	(Sukirno, 2019)	Alat tersebut mampu meningkatkan persentase output standard sebesar 19,23 %.	Masih menggunakan tombol otomatis sebagai penggerak alat, dan belum menggunakan teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam alat pengaduk dodol tersebut.
2.	Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Ampiang	(Sulistyo & Yudo, 2019)	Dihasilkan mesin pengaduk adonan ampiang yang dapat mengaduk adonan ampiang sebanyak 10 kg	Belum menggunakan teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam alat pengaduk adonan

			dalam 3 menit	ampiang tersebut.
3.	Alat Pengaduk Adonan Bubur Organik Kapasitas 7 Liter Untuk Industri UMKM	(Ahmad Yunus Nasution & Gunawan Hidayat, 2018)	Alat pengaduk bubur organik ini sudah dilengkapi timer, berfungsi untuk memerintahkan lama waktu pengadukan dan jeda waktu pengadukan, timer ini dapat di setel dengan variasi waktu detik, menit dan jam.	Pada saat menghidupkan alat pengaduk bubur ini masih menggunakan perintah tombol belum menggunakan teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam alat pengaduk adonan bubur tersebut.
4.	Alat Pengaduk Gula Aren Dengan Sistem Kontrol <i>Smartphone</i> Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT)	(Ratih Afrillia & Rosiana Khumaira, 2023)	Telah menggunakan teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT) dalam pengoperasian alat pengaduk gula aren tersebut.	

2.2 Perangkat Keras (*Hardware*)

Menurut pendapat ahli (James O'Brien) pengertian *hardware* merupakan semua komponen/peralatan fisik yang digunakan dalam pemrosesan informasi seperti CPU, RAM, *monitor*, *mouse*, *keyboard*, *printer*, *scanner*, dan lain-lain.

Secara umum *hardware* adalah segala piranti atau komponen dari sebuah komputer yang sifatnya bisa dilihat secara kasat mata dan bisa diraba secara langsung. Dengan kata lain *hardware* merupakan komponen yang memiliki bentuk nyata.^[2]

2.2.1. Jenis-Jenis *Hardware*

Jika merujuk pada pengertian apa itu *hardware*, ada banyak jenis perangkat yang bisa dikategorikan sebagai *hardware*. Untuk itu, diperlukan pembagian jenis-jenis *hardware* agar lebih mudah dibedakan. ada empat jenis *hardware* yang digunakan dalam sistem komputer.

1. *Hardware Input*

Hardware input adalah jenis komponen *hardware* yang digunakan untuk memasukkan data mentah dan dikategorikan sebagai perangkat input. *Hardware input* membantu mengelola data seperti teks, gambar, dan rekaman audiovisual. Selain itu, jenis perangkat keras ini juga membantu proses transfer file antar komputer. *Pointing device: Mouse, touchpad, layar sentuh, layar multi-sentuh, pena input, sensor gerak, tablet grafis, smartboard* interaktif, dan pemindai sidik jari. *Audio input device: Mikrofon dan midi keyboard. Bluetooth peripheral: Keyboard, mouse, headset, gamepad, maupun printer dengan bluetooth. Visual and image device: Webcam, kamera digital, camcorder digital, pemindai biometrik, dan barcode reader. Network device: Perangkat keras ethernet dan perangkat keras bluetooth atau nirkabel.*

2. *Hardware pemrosesan*

Processing hardware merupakan komponen inti dari perangkat komputer. *Hardware* jenis ini mengubah data mentah menjadi informasi yang dapat dibaca sehingga dapat membuat perangkat komputer bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

Contoh *hardware* pemrosesan:

a. Unit Kontrol

Hardware jenis ini mengelola dan mengawasi operasi prosesor dan komponen lain yang penting dalam proses pengolahan data.

b. Unit aritmatika dan logika

Arithmetic and Logic Unit atau ALU bertanggung jawab untuk semua operasi aritmatika dan logika seperti operasi penjumlahan, perkalian, pengurangan, pembagian, dan perbandingan logika.

c. Register dan *cache*

Hardware jenis ini merupakan lokasi penyimpanan di dalam prosesor yang merespons instruksi dari unit kontrol dengan memindahkan data yang relevan selama pemrosesan.

3. *Hardware output*

Komponen perangkat keras yang menyebarkan dan menampilkan data maupun informasi termasuk ke dalam kategori *hardware output*. *Hardware* jenis ini memiliki dua tipe, yaitu *softcopy* dan *hardcopy*.

Contoh *hardware output*:

a. *Softcopy output*

Perangkat keras yang menghasilkan tampilan visual, suara, maupun jaringan. Seperti tampilan proyeksi, papan pintar interaktif, *headphone* dan *earphone*, kabel ethernet, *flash drive*, serta *drive* eksternal maupun *drive* optik.

b. *Hardcopy output*

Perangkat keras yang menghasilkan sesuatu dalam bentuk fisik yang nyata. Seperti printer dot matrix, pencetak 3D, printer inkjet printer laserjet, dan printer termal.

4. *Hardware Penyimpanan*

Storage hardware adalah komponen tempat penyimpanan data yang diklasifikasikan sebagai perangkat memori. Perangkat tersebut dibagi menjadi memori utama dan sekunder.

Contoh *hardware* penyimpanan:

a. Memori utama: Meliputi DRAM, SRAM, dan ROM.

b. Memori sekunder: Termasuk *hard disk*, *solid state disk drive*, *disk optic*, *flash disk*, dan *drive disk* eksternal.

2.2.2. Fungsi *Hardware*

Agar lebih memahami apa itu *hardware*, berikut ini adalah beberapa fungsi *hardware* dalam sistem komputer:

1. Menerima *input*
2. Memberikan *output*
3. Tempat menyimpan informasi dan data
4. Mengolah informasi dan data^[2]

2.3 Gula Aren

Gula aren, atau gula merah, atau gula kawung adalah pemanis yang dibuat dari nira yang berasal dari tandan bunga jantan pohon enau. Gula aren biasanya juga diasosiasikan dengan segala jenis gula yang dibuat dari nira, yaitu cairan yang dikeluarkan dari bunga pohon dari keluarga palma, seperti kelapa, aren, dan siwalan. Gula aren versi bubuk sering pula disebut sebagai gula semut atau gula kristal. Dinamakan gula semut karena bentuk gula ini mirip rumah semut yang bersarang. Di tanah. Bunga jantan pohon enau yang dikumpulkan terlebih dahulu dalam sebuah bumbung bambu. Untuk mencegah nira mengalami peragian dan nira yang telah mengalami fermentasi tidak bisa dibuat gula, maka ke dalam bumbung bambu tersebut ditambahkan laru atau kawao yang berfungsi sebagai pengawet alami. Setelah jumlahnya cukup, nira direbus di atas tungku dalam sebuah wajan besar. Kayu terbaik untuk memasak gula aren berasal dari kayu aren yang sudah tua. Karena kalori ini lebih tinggi dari kayu bakar biasa maka proses memasaknya juga lebih cepat. Sekalipun demikian, api tidak juga boleh terlalu besar sampai masuk ke dalam wajan dan menjilat serta membakar gula yang sedang dimasak. Kalau ini terjadi gula akan hangus, rasanya akan pahit dan warnanya menjadi hitam. Gula aren sudah terbentuk bila nira menjadi pekat, berat ketika diaduk dan kalau diciduk dari wajan dan dituangkan kembali adukan akan putus-putus. Dan kalau tuangkan ke dalam air dingin, cairan pekat ini akan membentuk benang yang tidak putus-putus. Kalau sudah begitu, adonan diangkat dari tungku dan dicetak.^[3]

2.4 LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (Liquid Crystal Display) bisa menampilkan suatu gambar/karakter dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun Kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter. Pada LCD 16x2 pada 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.^[4]



Gambar 2.1 LCD i2c 16 x 2^[4]

2.5 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Menurut (Yakob Lilikwati, 20120) relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk

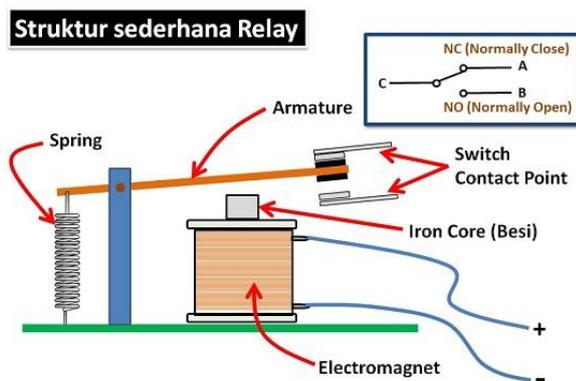
menghantar kan listrik 220V 2A

Pada dasarnya, *Relay* terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

- a) Electromagnet (Coil)
- b) Armature
- c) Switch Contact Point (Saklar)
- d) Spring.



Gambar 2.2 *Relay*^[5]



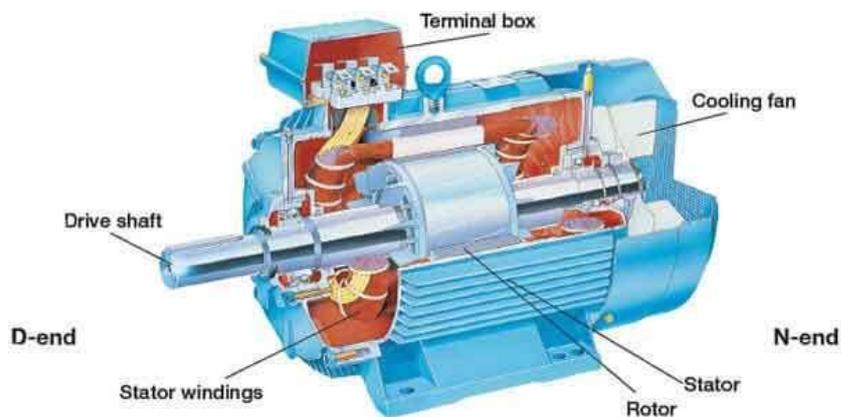
Gambar 2.3 *Struktur Relay*^[5]

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup).
2. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka).

2.6 Motor AC

Motor AC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan tegangan AC (Alternating Current). Motor AC memiliki dua buah bagian utama yaitu “stator” dan “rotor”. Stator merupakan komponen motor AC yang statis. Rotor merupakan komponen motor AC yang berputar. Motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekuensi variabel untuk mengendalikan kecepatan sekaligus menurunkan konsumsi dayanya^[6]



Gambar 2.4 Motor AC^[6]

2.6.1 Motor AC Induksi

Motor induksi merupakan motor yang paling umum digunakan pada berbagai peralatan industri. Popularitasnya karena rancangannya yang sederhana, murah dan mudah didapat, dan dapat langsung disambungkan ke sumber daya AC. Motor induksi dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama (Parekh, 2003) :

1. **Motor induksi satu fase.** Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu fase, memiliki sebuah rotor kandang tupai, dan memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor ini merupakan jenis motor yang paling umum digunakan dalam peralatan rumah tangga, seperti fan angin, mesin cuci dan pengering pakaian, dan untuk penggunaan hingga 3 sampai 4 Hp.
2. **Motor induksi tiga fase.** Medan magnet yang berputar dihasilkan oleh pasokan tiga fase yang seimbang. Motor tersebut memiliki kemampuan daya yang tinggi,

dapat memiliki kandang tupai atau gulungan rotor (walaupun 90% memiliki rotor kandang tupai); dan penyalaan sendiri. Diperkirakan bahwa sekitar 70% motor di industri menggunakan jenis ini, sebagai contoh, pompa, kompresor, belt conveyor, jaringan listrik, dan grinder. Tersedia dalam ukuran 1/3 hingga ratusan Hp.^[7]

2.7 Servo Motor



Gambar 2.5 Servo Motor^[7]

Motor servo merupakan perangkat elektromekanis yang dibuat memakai sistem kontrol jenis lup tertutup (servo) untuk menjadi penggerak dalam sebuah rangkaian. Nantinya, akan menciptakan torsi serta kecepatan berdasarkan arus listrik beserta tegangan yang diberikan kepadanya. Secara umum, motor ini digunakan sebagai komponen untuk aplikasi otomasi, robotika, proses pembuatan semikonduktor serta permesinan CNC. Sejumlah komponen ini akan berfungsi secara baik saat memakai motor tersebut.

Motor servo bekerja dengan mengandalkan sinyal modulasi yang dikontrol oleh sistem kontrol. Lebar sinyal yang diterima oleh motor servo akan menentukan posisi sudut putaran pada poros motor. Sebagai contoh, apabila sinyal memiliki lebar 1,5 ms, poros akan bergerak menuju posisi sudut 90 derajat. Sedangkan, jika sinyal memiliki lebar di bawah 1 ms, poros akan bergerak menuju posisi sudut 0 derajat. Kemudian, jika sinyal di atas 1,5 ms, poros akan bergerak menuju posisi sudut 180 derajat.

Setelah sinyal diterapkan, motor akan memberikan reaksi berupa gerakan dan menahan posisi yang telah ditargetkan. Namun, posisi motor tidak dapat bertahan

terus-menerus, sehingga sinyal PWM perlu diulang setiap 2 ms agar posisi poros dapat tetap terjaga. Motor terdiri dari beberapa komponen, yaitu motor DC, kontroler, sensor posisi, gearbox, dan aktuator. Motor DC dikendalikan oleh kontroler, sedangkan potensiometer berfungsi sebagai sensor posisi yang terhubung pada sistem *gearbox*.^[7]

Alat ini memiliki kelebihan tersendiri yang menjadikannya sangat fungsional dalam penggunaan, yaitu sebagai berikut:

1. Komponennya tidak bergetar dan beresonansi ketika dioperasikan.
2. Daya listrik sebanding dengan berat dan ukuran motor.
3. Pemakaian listrik sebanding dengan beban yang diberikan.
4. Bisa dengan mudah melakukan perubahan akurasi dan akurasi, yaitu mengganti encoder.
5. Tidak bising ketika dioperasikan walaupun kecepatan tinggi.

2.8 Saklar

Saklar atau switch adalah komponen elektikal yang berfungsi untuk memberikan sinyal atau untuk memutuskan atau menyambungkan suatu sistem kontrol. Switch berupa komponen kontaktor mekanik yang digerakan karena suatu kondisi tertentu. Switch merupakan komponen yang mendasar dalam sebuah rangkaian listrik maupun rangkaian kontrol sistem. Komponen ini sederhana namun memiliki fungsi yang paling vital di antara komponen listrik yang lain. Jadi switch atau saklar pada dasarnya adalah suatu alat yang dapat atau berfungsi menghubungkan atau memutuskan aliran listrik (arus listrik) baik itu pada jaringan arus listrik kuat maupun pada jaringan arus listrik lemah. Yang membedakan saklar arus listrik kuat dan saklar arus listrik lemah adalah bentuknya kecil jika dipakai untuk peralatan elektronika arus lemah, demikian pula sebaliknya semakin besar saklar yang digunakan jika aliran arus listrik semakin besar.^[8]



Gambar 2.6 Saklar^[8]

Pada dasarnya, *Relay* terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

- a) *Electromagnet (Coil)*
- b) *Armature*
- c) *Switch Contact Point (Saklar)*
- d) *Spring*

2.9 Power Supply

Catu daya atau sering disebut dengan *power supply* adalah perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk perangkat lain. Secara umum istilah catu daya berarti suatu sistem penyearah filter yang mengubah AC menjadi DC. Sumber DC seringkali dapat menjalankan peralatan-peralatan elektronika secara langsung, meskipun diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga meskipun beban berubah-ubah. Energi yang paling mudah tersedia adalah arus bolak-balik, harus diubah atau disearahkan menjadi DC yang selanjutnya harus diratakan atau disaring menjadi tegangan yang tidak berubah-ubah. Tegangan DC juga memerlukan regulasi tegangan agar dapat menjalankan rangkaian dengan sebaik-baiknya.^[9]

2.10 Pemantik Elektrik

Merupakan kompor gas yang menggunakan baterai sebagai penghasil listrik dan nantinya akan mengubah gas yang keluar dari *burner* kompor menjadi api. Di

sebut juga dengan pemantik otomatis yang cukup dengan menekan tombol pemantik saja, maka api akan menyala. Fungsi yang sederhana dari pemantik elektrik kompor gas ini turut memberikan kemudahan di setiap pemakaian kompor gas. Akan tetapi, pemantik otomatis kompor gas tak bisa digunakan untuk mengurangi maupun menambah kekuatan panas yang dihasilkan kompor.^[10]



Gambar 2.7 Pemantik Elektrik^[10]

2.11 Kabel *Jumper*

Merupakan kabel elektrik yang mempunyai pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder. Intinya, kegunaan kabel *jumper* ini digunakan sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Kabel *jumper* biasanya digunakan pada *breadboard* atau alat *prototyping* lainnya supaya lebih mudah untuk mengutak-atik rangkaian. Konektor yang terdapat pada ujung kabel terdiri dari konektor jantan (male connector) dan konektor betina (*female connector*). Konektor *female* berfungsi untuk menusuk dan konektor *male* berfungsi untuk ditusuk.^[11]

1. Kabel jumper *Male to male*



Gambar 2.8 *Male to Male*^[11]

Kabel jumper jenis ini merupakan kabel yang sangat cocok untuk yang ingin membuat rangkaian elektronik di *breadboard*.^[11]

2. Kabel Jumper *Male to Female*



Gambar 2.9 *Male to Female*^[11]

Kabel jenis ini mempunyai ujung konektor yang berbeda di tiap ujungnya, yaitu *male* dan *female*. Biasanya digunakan untuk menghubungkan komponen elektronika selain dari Arduino ke *breadboard*.^[11]

3. Kabel jumper *Female to female*



Gambar 2.10 *Female to female* ^[11]

Kabel jenis ini merupakan kabel yang sangat cocok untuk menghubungkan antar komponen yang mempunyai *header male*. Misalnya, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu DHT dan lain sebagainya.^[11]

2.12 Internet Of Things (IoT)

Internet of Things, yang sering dikenal dengan istilah IoT adalah sistem embedded yang bertujuan untuk memperluas pemanfaatan dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata contohnya seperti bahan pangan, elektronik, peralatan yang terhubung dengan sensor dan terhubung dengan jaringan. Di dalam membangun Internet Of Things para engineer harus memperhatikan ketiga aspek yaitu : Ukuran, ruang, dan waktu. Dalam melakukan pengembangan IoT faktor waktu yang biasanya menjadi kendala. Biasanya dibutuhkan waktu yang lama karena menyusun sebuah jaringan kompleks di dalam *IoT* tidak lah mudah dan tidak dapat dilakukan oleh sembarang orang.^[12]



Gambar 2.11 *Internet Of Things* ^[12]

2.12.1 Cara Kerja *Internet Of Things*

Konsep IoT ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, yakni: Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT, Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy dan Cloud Data Center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base.

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. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (Barcode), Kode QR (QR Code) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). Dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan IP address.

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.^[13]

2.13 Bluetooth

Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (personal area networks atau PAN) tanpa kabel. Bluetooth menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan. Bluetooth beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah frequency hopping traceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara host-host bluetooth dengan jarak terbatas Arduino IDE terdiri dari:



Gambar 2.12 Logo *Bluetooth*^[13]

Sebuah perangkat yang memiliki teknologi wireless bluetooth akan mempunyai kemampuan untuk melakukan pertukaran informasi dengan jarak jangkauan sampai dengan 10 meter (~30 feet). Sistem bluetooth menyediakan layanan komunikasi point to point maupun komunikasi point to multipoint. Produk bluetooth dapat berupa PC card atau USB adapter yang dimasukkan ke dalam perangkat. Perangkat-perangkat yang dapat diintegrasikan dengan teknologi bluetooth antara lain : mobile PC, mobile phone, PDA (Personal Digital Assistant), headset, kamera, printer, receiver, video game console, Global Positioning Sistem (GPS) dan lain-lain.^[13]

2.14 NodemcuESP32

Modul NodeMCU ESP32 adalah papan prototyping yang ringkas dan mudah diprogram melalui Arduino IDE. Ini memiliki WiFi mode ganda 2.4 GHz dan koneksi nirkabel BT. Selain itu, mikrokontroler telah terintegrasi: SRAM 512 kB

dan memori 4 MB, 2x DAC, 15x ADC, 1x SPI, 1x I²C, 2x UART. PWM diaktifkan di semua pin digital.^[14]



Gambar 2.13 NodemEsp32^[14]

ESP32 memiliki lebih banyak fitur daripada ESP8266. Memulai dengan ESP32 ini. Berikut ini daftar beberapa spesifikasi penting dari ESP32.

1. Single or Dual-Core 32-bit LX6 Microprocessor with clock frequency up to 240 MHz.
2. 520 KB of SRAM, 448 KB of ROM and 16 KB of RTC SRAM.
3. Supports 802.11 b/g/n Wi-Fi connectivity with speeds up to 150 Mbps.
4. Support for both Classic Bluetooth v4.2 and BLE specifications.
5. 34 Programmable GPIOs.
6. Up to 18 channels of 12-bit SAR ADC and 2 channels of 8-bit DAC
7. Serial Connectivity include 4 x SPI, 2 x I2C, 2 x I2S, 3 x UART.
8. Ethernet MAC for physical LAN Communication (requires external PHY).
9. 1 Host controller for SD/SDIO/MMC and 1 Slave controller for SDIO/SPI.
10. Motor PWM and up to 16-channels of LED PWM.
11. Secure Boot and Flash Encryption.
12. Cryptographic Hardware Acceleration for AES, Hash (SHA-2), RSA, ECC and RNG.

2.15 Arduino Software IDE

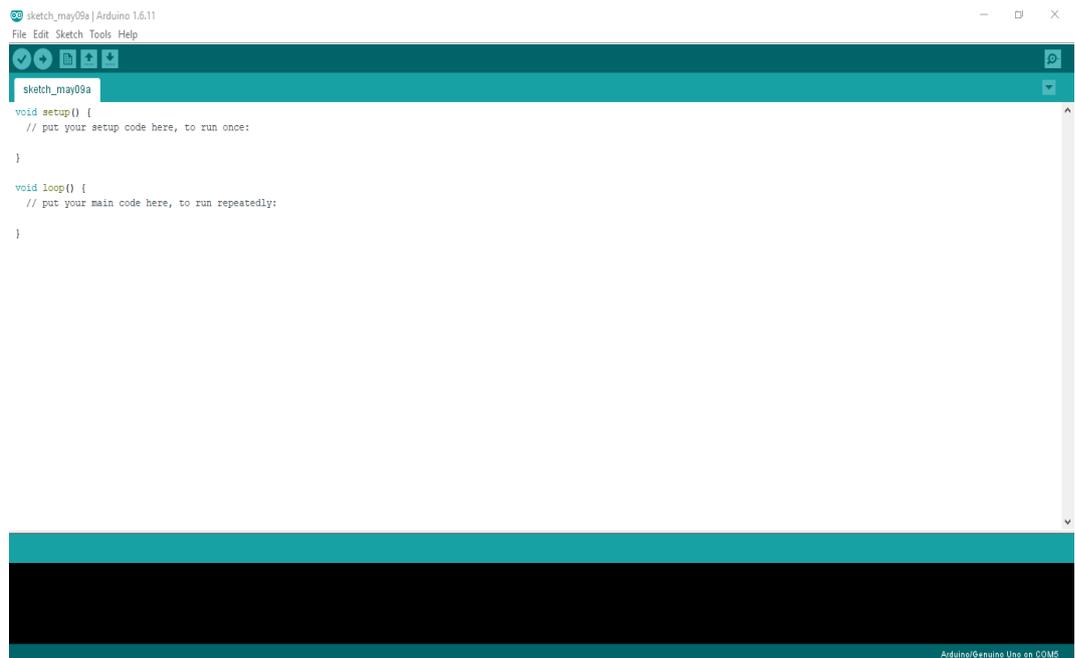
IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.^[15]



Gambar 2.14 Arduino Software IDE ^[15]

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi. Teks editor pada Arduino Software ini

memiliki fitur seperti cutting/paste dan seraching/replacing sehingga memudahkan dalam menulis kode program. Pada Software Arduino IDE, terdapatsemacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Sotware Arduino IDE, menunjukan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan. Jika sebuah sketch sedang berjalan pada board menerima satu kali konfigurasi atau data lain ketika sketch pertama mulai, memastikan bahwa software yang berkomunikasi menunggu satu detik setelah membuka koneksi dan sebelum mengirim data ini. Untuk dapat melakukan pemrograman dengan benar maka Arduino IDE harus dikoneksikan dengan board Arduino yang telah terinstall pada port tertentu. Untuk mengupload program kemikrokontroller dapat menggunakan kabel USB sebagai medianya^[15]



Gambar 2.15 Tampilan Utama Arduino IDE^[15]

2.16 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan platform yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka.

Android merupakan generasi baru *platform mobile, platform* yang memberikan pengembang untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkannya. Sistem operasi yang mendasari Android dilisensikan dibawah GNU, *General Public Lisensi* Versi 2 (GPLv2), yang sering dikenal dengan istilah “*copyleft*” lisensi di mana setiap perbaikan pihak ketiga harus terus jatuh di bawah terms. Android didistribusikan di bawah *Lisensi Apache Software* (ASL/Apache2), yang memungkinkan untuk distribusi kedua dan seterusnya. Komersialisasi pengembang (produsen *handset* khususnya) dapat memilih untuk meningkatkan *platform* tanpa harus memberikan perbaikan mereka ke masyarakat *open source*. Sebaliknya, pengembang dapat keuntungan dari perangkat tambahan seperti perbaikan dan mendistribusikan ulang pekerjaan mereka di bawah lisensi apapun yang mereka inginkan. Pengembang aplikasi Android diperbolehkan untuk mendistribusikan aplikasi mereka di bawah skema lisensi apapun yang mereka inginkan

Pada awalnya, Android Inc. merupakan sebuah perusahaan software kecil yang didirikan pada bulan Oktober 2003 di Palo Alto, California, USA. Didirikan oleh beberapa senior di beberapa perusahaan yang berbasis IT & Communication; Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White. Menurut Rubin, Android Inc. didirikan untuk mewujudkan mobile device yang lebih peka terhadap lokasi dan preferensi pemilik. Dengan kata lain, Android Inc. ingin mewujudkan mobile device yang lebih mengerti pemiliknya. Konsep yang dimiliki Android Inc. ternyata menggugah minat Google untuk memilikinya. Pada bulan Agustus 2005, akhirnya Android Inc. di akuisisi oleh Google Inc. seluruh sahamnya dibeli oleh Google. Saat ini terdapat dua 7 jenis distributor sistem operasi bagi mobile phone di dunia. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail Service (GMS) dan yang kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung dari Google atau dikenal dengan Open Handset Distribution (OHD). Sistem operasi ini membuka pintu untuk para developer untuk mengembangkan software ini dengan Android SDK (Software Development Kit), yang menyediakan tool dan API yang dibutuhkan untuk memulai mengembangkan aplikasi pada platform android menggunakan pemrograman java. Pada bulan September 2007, Google mulai mengajukan hak paten aplikasi telepon seluler.

Disusul dengan dikenalkannya perangkat seluler android yang pertama pada tahun 2008, yaitu HTC Dream yang menggunakan android versi 1.0. Hadirnya HTC Dream telah mendorong perusahaan-perusahaan perangkat keras lainnya untuk ikut menggunakan sistem operasi android. kemudian pada tahun 2008 terdapat beberapa perusahaan yang ikut bergabung dalam Android Arm Holdings, yaitu Atheros Communications diproduksi oleh Asustek Computer Inc, Garmin Ltd, Softbank, Sony Ericsson, Toshiba Corp, dan Vodafone Group Plc. Saat ini, sistem operasi android menjadi pilihan yang menguntungkan bagi banyak vendor smartphone, karena memiliki biaya lisensi yang lebih murah dan sifatnya yang semi-open source. Selain itu, Android tentunya juga akan support dengan berbagai layanan dari Google.^[16]



Gambar 2.16 Logo Android^[16]

2.17 MIT App Inventor

MIT App Inventor merupakan open-source web application yang disediakan oleh Google, yang dimantain oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). MIT adalah sebuah tools untuk membuat aplikasi android dalam bentuk pemrograman visual yang memungkinkan semua orang bahkan anak-anak untuk membangun aplikasi pada smartphone. App Inventor menggunakan interface secara grafis yang memungkinkan pengguna dapat men-drag-and-drop untuk mengubah logika dalam bentuk objek visual sehingga dapat dijalankan dalam perangkat smartphone.^[17]

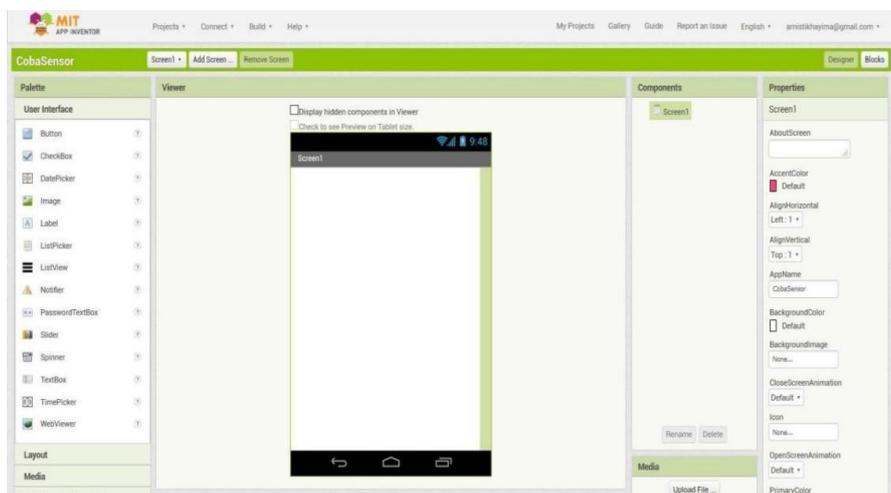


Gambar 2.17 Logo MIT App Inventor^[17]

Pada MIT App Inventor terdapat dua halaman utama, yaitu halaman designer dan halaman blocks. Halaman designer digunakan untuk mendesain tampilan aplikasi dengan berbagai komponen dan layout yang disediakan sesuai dengan keinginan. Sedangkan halaman blocks digunakan untuk memprogram jalannya aplikasi android sesuai dengan tujuan.^[17]

2.17.1 Tampilan MIT App Inventor

Pada MIT App Inventor terdapat dua halaman utama, yaitu halaman designer dan halaman blocks. Halaman designer digunakan untuk mendesain tampilan aplikasi dengan berbagai komponen dan layout yang disediakan sesuai dengan keinginan. Sedangkan halaman blocks digunakan untuk memprogram jalannya aplikasi android sesuai dengan tujuan.^[18]



Gambar 2.18 Tampilan Mit App Inventor^[18]

2.18 Adafruit IO

Menurut (Ara & Jawaligi, 2019), *adafruit.io* adalah layanan *cloud* yang hanya di jalankan untuk pengguna dan pengguna tidak perlu mengelolanya, serta dapat terhubung melalui internet. Berfungsi untuk menyimpan dan kemudian mengambil data lebih dari satu. Menyajikan data secara real-time, online, dan membuat proyek pengguna yang tersambung ke internet untuk membaca data sensor, motor kontrol dan juga proyek-proyek connect ke layanan web seperti *twitter*, *gmail*, *google asisten*, *RSS feed*, layanan cuaca, dan lain-lain. Juga sebagai penyedia layanan *MQTT server IoT* mengendalikan *esp266* secara remote dengan menggunakan fasilitas *subscribe* dan *publish*.^[19]

Fungsi dasar yang dapat dilakukan Adafruit IO :

1. Menampilkan data secara real time.
2. Membuat project internet-connected : kontrol motor, membaca sensor data dan fungsi lainnya.
3. Connect projects to web services like Twitter, RSS feeds, weather services, etc.
Connect your project to other internet-enabled devices.



Gambar 2.19 Adafruit Io^[19]