

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

1.1 PERBANDINGAN ALAT TERDAHULU DAN ALAT SEKARANG

Dalam pembuatan alat ini terdapat kelebihan dan kekurangan dari alat yang sudah dibuat terdahulu dan yang akan dibuat sekarang. Seperti tabel berikut:

Tabel 2.1 Perbandingan Alat Terdahulu Dan Alat Sekarang

No	Judul Referensi	Nama Peneliti dan / Tahun	Keunggulan	Kekurangan
1.	Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Esp8266 Berbasis Internet of Things (IoT)	Agus Waluyo / 2018	Sistem otomatis pada pemberi pakan ikan ini dapat bekerja sesuai dengan pilihan jadwal yang telah diatur sebelumnya, serta mampu menampilkan data ke halaman web berupa pemberitahuan ketika pakan telah diberikan dan ketika tampungan dalam keadaan kosong atau habis.	Menggunakan sistem berbasis web, bukan aplikasi yang dapat didownload pada smartphome

2.	Pakan Ikan Berbasis Internet of Things (IoT)	Candra Skad dan Reza Nandika / 2020	Alat Pakan Ikan Berbasis Internet of Things bisa di kontrol dan di monitoring dari jarak jauh, juga bisa dilakukan secara otomatis yaitu menggunakan metode penjadwalan pada aplikasi Blynk.	Pada Selenoid Push-Pull dan Motor Pelontar, pada bagian Selenoid hanya bisa bekerja dengan beban maksimal sebesar 500 gram sesuai dengan spesifikasi kekuatan dari Selenoid, pada bagian pelontar makanan yang paling efektif digunakan adalah pada sudut 30 derajat
3.	Rancang Bangun Sistem Otomasi Pakan Ikan Berbasis Internet of Things Terintegrasi Telegram	Ilham Marduantha, Muhammad Innuddin, dan Sirojul Hadi / 2021	Tingkat keberhasilan untuk pengujian kinerja sistem pemberian pakan otomatis pada ikan adalah 88,8%, sedangkan untuk mode manual digunakan sebagai tambahan jika sewaktu – waktu servo tidak terbuka saat dijalkannya mode otomatis.	Terdapat error pada saat pengujian sistem pemberian pakan secara otomatis yang dilakukan selama 3 (tiga) hari disebabkan oleh RTC yang tidak merespon ketika waktu pemberian pakan pada hari ke-3, tepatnya pada jam 17.00. Yang mengakibatkan tidak merespon pula servo yang berfungsi untuk membuka penutup

				pada wadah penampung pakan
4.	Perangkat Lunak Implementasi Internet of Things Pada Otomatisasi Pemberi Pakan Ikan	Lailatul Badria / 2022	Dapat mengatur jadwal, durasi, serta jumlah pakan sesuai dengan kebutuhan ikan menggunakan pengaturan aplikasi langsung	Hanya bisa mengisi pakan secara manual kedalam wadah penyimpanan pakan saat pakan habis

1.2 INTERNET OF THINGS (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Pada dasarnya IoT (*Internet of Things*) mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representative virtual dalam struktur berbasis internet. Cara Kerja IoT (*Internet of Things*) adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan user dan dalam jarak berapa pun. Agar tercapainya cara kerja IoT (*Internet of Things*) tersebut diatas internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara user hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan dari konsep IoT (*Internet of Things*) itu sendiri ialah pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien^[2].

Internet of Things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometre atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. Pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media

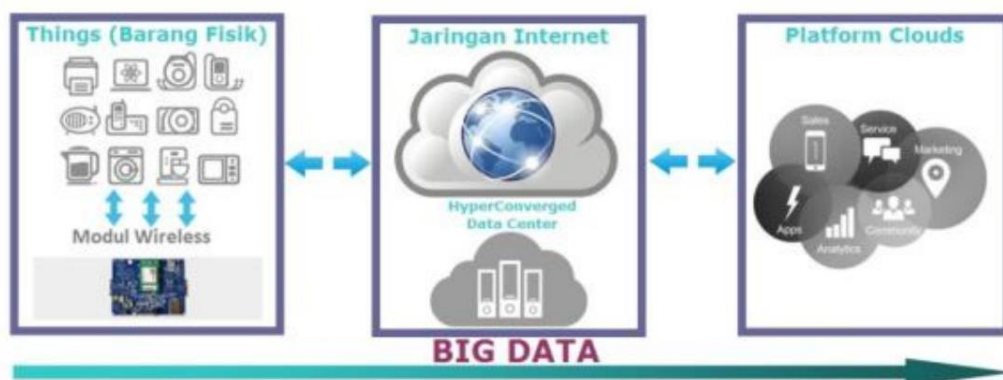
komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.

Ide awal *Internet of Things* pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami *Internet of Things* sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya.

Banyak yang memprediksi bahwa pengaruh *Internet of Things* adalah “ *the next big thing* ” di dunia teknologi informasi, hal ini karena IoT menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana manfaat dan implementasi dari *Internet of Things* misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi.

1.2.1 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* seperti di rumah dan *Cloud Data Center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base^[3].



Gambar 2.1. Konsep IOT^[3]

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^[3].

1.2.2 Implementasi IoT

Mesin dibuat agar pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, pada awalnya mesin dibuat hanya untuk membantu manusia dan dioperasikan secara manual, lambat laun mesin bisa berjalan sendiri (otomatis), tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan mesin sebagai alat dalam sebuah sistem akan menemui kendala jika sudah menyangkut jarak dan waktu. dengan jarak yang begitu jauh maka mesin tidak akan bisa berinteraksi dengan mesin yang lain, untuk mengatasi hal inilah diterapkan gagasan *Internet of Things* dimana semua mesin dengan pengenalan IP address dapat menggunakan jaringan internet sebagai media komunikasi (Saling bertukar data)^[3].

Tabel 2.2 Penerapan IoT^[3]

Implementasi IoT Dalam Bidang Keamanan	Pengamanan menggunakan kamera CCTV di rumah, jalan dan gedung dapat dikontrol dimana saja
Implementasi IoT Dalam Bidang Property	Eskalator, sistem pendingin gedung, sistem keamanan, CCTV, sistem

	administrasi, kelistrikan, instalasi saluran air dan gas dan lain sebagainya.
Implementasi IoT dalam bidang Medis	Pemasangan sensor detak jantung dan sensor yang lain pada pasien yang terhubung ke ruang pusat kontrol untuk memonitor keadaan pasien secara otomatis dan memberikan peringatan jika terjadi hal buruk, sistem pembayaran rumah sakit dll.

1.3 ANDROID

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 berbasiskan Java^[3].



Gambar 2.2 Logo Android^[4]

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^[4].

Berikut ini adalah daftar urutan versi android mulai dari terlama sampai dengan versi terbaru. Tercatatat hingga saat ini android memiliki 10 versi yang dirilis secara resmi (versi 1.0 - versi 10) dengan 17 kode penamaan (Android Astro - Android 10).

Tabel 2.3 Perkembangan Android dari masa ke masa^[4]

VERSI	PENAMAAN ANDROID	TANGGAL RILIS RESMI
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 2013
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
9	Pie	6 Agustus 2018
10	Android 10	3 September 2019
11	Android	<i>*Masih tahap beta</i>

1.3.1 Sistem Operasi Android

Android merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat mobile yang meliputi sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi inti yang dirilis oleh Google. Android adalah sistem operasi bergerak (*mobile operating system*) yang mengadopsi sistem operasi linux, namun telah dimodifikasi. Android diambil alih oleh Google pada tahun 2005 dari Android,Inc sebagai bagian strategi untuk mengisi pasar sistem operasi bergerak. Google mengambil alih seluruh hasil kerja Android termasuk tim yang mengembangkan Android^[5].

1.3.2 Sejarah Android

Perjalanan Android dimulai sejak Oktober 2003 ketika 4 orang pakar IT, Andi Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White mendirikan Android,Inc, di California US. Visi Android untuk mewujudkan *mobile device* yang lebih peka dan mengerti pemilikinya, 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 menysihkan Mobile OS lainnya seperti Symbian, Windos Mobile, Blackberry dan iOS. Kini siapa yang tak kenal Android yang telah menjelma menjadi penguasa *Operating System* bagi Smartphone^[5].

1.3.3 Fitur Android

Fitur-fitur yang tersedia pada platform android adalah sebagaimana di uraikan berikut:

A. Framework Aplikasi

Fitur ini mendukung penggantian komponen dan penggunaan kembali komponen yang sudah dibuat (*reusable*). Seperti pada umumnya, framework memiliki keuntungan dalam proses pengkodean karena kita tidak perlu membuat kodingan untuk hal-hal yang pasti dilakukan seperti kodingan menampilkan gambar, kodingan konek database, dll.

B. Mesin Virtual Dalvik

Lingkungan dimana aplikasi android akan bekerja.

C. *Integrated Browser*

Berdasarkan *Open Source engine WebKit*.

D. Grafis

Dengan adanya fitur ini, kita bisa membuat aplikasi grafis 2D dan 3D karena Android memiliki library OpenGL ES 1,0.

E. SQLite

Tugas dari fitur ini adalah berperan dalam penyimpanan data. Bahasanya mudah dimengerti dan merupakan sistem databasenya android.

F. *Media Support*

Fitur yang mendukung audio, video dan gambar.

G. *GSM Telephony*

Tidak semua android punya fitur ini karena fitur ini tergantung dari smartphone yang dimiliki.

H. Bluetooth, EDGE, 3G, WiFi

Fitur ini tidak selalu tersedia pada android karena tergantung Hardware atau smartphone.

I. Dukungan Perangkat Tambahan

Android dapat memanfaatkan kamera, layar sentuh, accelerometer, magnetometers, GPS, akselerasi 2D, dan Akselerasi 3D.

J. *Multi-Touch*

Kemampuan layaknya handset modern yang dapat menggunakan dua jari atau lebih untuk berinteraksi dengan perangkat.

K. Lingkungan Development

Memiliki fitur emulator, tools, untuk debugging, profil dan kinerja memori dan plugin untuk IDE Eclipse.

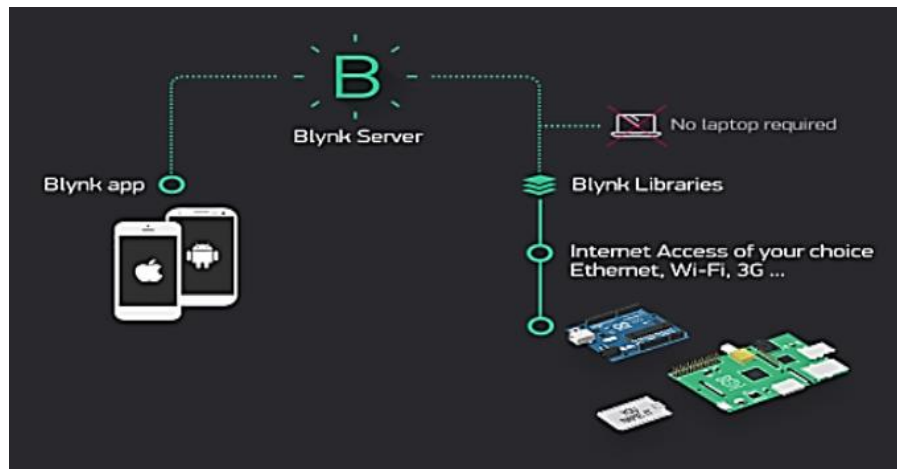
L. Market

Seperti kebanyakan handphone yang memiliki tempat penjualan aplikasi, Market pada android merupakan katalog aplikasi yang dapat di download dan di install pada handphone melalui internet^[5].

1.4 BLYNK APPS

Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung project Internet of Things. Layanan server ini memiliki lingkungan mobile user baik Android maupun iOS. Blynk Aplikasi sebagai pendukung IoT dapat diunduh melalui Google play. Blynk mendukung berbagai macam hardware yang dapat digunakan untuk project Internet of Things. Blynk adalah dashborad digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan projectnya. Penambahan komponen pada Blynk Apps dengan cara *Drag and Drop* sehingga memudahkan dalam penambahan komponen *Input/output* tanpa perlu kemampuan pemrograman Android maupun iOS. Blynk diciptakan dengan tujuan untuk control dan monitoring hardware secara jarak jauh menggunakan komunikasi data internet ataupun intranet (jaringan LAN). Kemampuan untuk menyimpan data dan menampilkan data secara visual baik menggunakan angka, warna ataupun grafis semakin memudahkan dalam pembuatan project dibidang *Internet of Things*^[2].

Blynk merupakan platform baru yang memungkinkan untuk dengan cepat membangun *interface* untuk mengendalikan dan memantau proyek hardware dari iOS dan perangkat Android. Blynk adalah IOT (*Internet of Things*) yang dirancang untuk membuat remote control dan data sensor membaca dari perangkat ESP8266 ataupun Arduino dengan sangat cepat dan mudah. Blynk bukan hanya sebagai “cloud IOT”, tetapi blynk juga merupakan solusi *end to end* yang menghemat waktu dan sumber daya ketika membangun sebuah aplikasi yang berarti bagi produk dan jasa terkoneksi^[6].



Gambar 2.3 Blynk Cloud Server^[2]

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop* widget. Logo aplikasi ini adalah sebagaimana pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Aplikasi Blynk^[7]

Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung

dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things* (IoT)^[7].

1.5 ARDUINO IDE



Gambar 2.5 Arduino IDE^[8]

Arduino IDE adalah sebuah software yang dibutuhkan untuk menulis program pada papan Arduino. Arduino IDE adalah sebuah aplikasi yang biasa digunakan untuk menulis sebuah program dan mengubahnya kedalam bentuk kode biner lalu meng-uploadnya kedalam memori papan Board Arduino. Software Arduino IDE bersifat *open source* sehingga dapat digunakan semua orang dengan gratis, Arduino IDE dirancang khusus untuk memudahkan para pengguna dalam memprogram Arduino sehingga dapat digunakan untuk berbagai bidang yang nantinya dapat menghasilkan teknologi baru. Hardware pada Arduino menggunakan prosesor Atmel AVR dan menggunakan Bahasa pemrograman C++ yang mudah yang menjadikannya mudah dipahami oleh pemula^[8].

Arduino IDE adalah sebuah software yang berfungsi sebagai *compiler sketch* program untuk arduino^[9]. 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. Di bagian 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 .

1.5.1 Kode – kode Dasar Program Pada IDE Arduino

A. Struktur

Setiap program Arduino (biasa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada.

```
void setup() { }
```

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

```
void loop() { }
```

B. Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

```
// (komentar satu baris)
```

Kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikkan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

```
/* */ (komentar banyak baris)
```

Jika anda punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

```
{ } (kurung kurawal)
```

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

; (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan).

C. Variabel

Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas. Variabel inilah yang digunakan untuk memindahkannya.

int (integer)

Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak mempunyai angka desimal dan menyimpan nilai dari -32,768 dan 32,767.

long (long)

Digunakan ketika integer tidak mencukupi lagi. Memakai 4 byte (32 bit) dari memori (RAM) dan mempunyai rentang dari -2,147,483,648 dan 2,147,483,647.

boolean (boolean)

Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai TRUE (benar) atau FALSE (salah). Sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari RAM.

float (float)

Digunakan untuk angka desimal (floating point). Memakai 4 byte (32 bit) dari RAM dan mempunyai rentang dari -3.4028235E+38 dan 3.4028235E+38.

char (character)

Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya 'A' = 65). Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari RAM.

D. Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika yang sederhana).

- = Membuat sesuatu menjadi sama dengan nilai yang lain (misalnya: $x = 10 * 2$, x sekarang sama dengan 20).
- % Menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka dengan angka yang lain (misalnya: $12 \% 10$, ini akan menghasilkan angka 2).
- + Penjumlahan
- Pengurangan
- * Perkalian
- / Pembagian

E. Operator Perbandingan

Digunakan untuk membandingkan nilai logika.

- == Sama dengan (misalnya: $12 == 10$ adalah FALSE (salah) atau $12 == 12$ adalah TRUE (benar))
- != Tidak sama dengan (misalnya: $12 != 10$ adalah TRUE (benar) atau $12 != 12$ adalah FALSE (salah))
- < Lebih kecil dari (misalnya: $12 < 10$ adalah FALSE (salah) atau $12 < 12$ adalah FALSE (salah) atau $12 < 14$ adalah TRUE (benar))
- > Lebih besar dari (misalnya: $12 > 10$ adalah TRUE (benar) atau $12 > 12$ adalah FALSE (salah) atau $12 > 14$ adalah FALSE (salah))

F. Struktur Pengaturan

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan.

if.....else, dengan format seperti berikut ini:

```
if (kondisi) { }
else if (kondisi) { } else { }
```

Dengan struktur seperti diatas program akan menjalankan kode yang ada di dalam kurung kurawal jika kondisinya TRUE, dan jika tidak (FALSE) maka akan diperiksa apakah kondisi pada else if dan jika kondisinya FALSE maka kode pada else yang akan dijalankan.

for, dengan format seperti berikut ini:

```
for (int i = 0; i < #pengulangan; i++) { }
```

Digunakan bila anda ingin melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti # pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan penghitungan ke atas dengan i++ atau ke bawah dengan i--.

G. Digital

pinMode (pin, mode)

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, pin adalah nomor pin yang akan digunakan dari 0-19 (pin analog 0-5 adalah 14-19). Mode yang bisa digunakan adalah INPUT atau OUTPUT.

digitalWrite(pin, value)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai OUTPUT, pin tersebut dapat dijadikan HIGH (ditarik menjadi 5 volts) atau LOW (diturunkan menjadi ground).

digitalRead(pin)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai INPUT maka anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah HIGH (ditarik menjadi 5 volts) atau LOW (diturunkan menjadi ground).

H. Analog

Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi di dalam alam analog (menggunakan trik). Berikut ini cara untuk menghadapi hal yang bukan digital.

analogWrite(pin, value)

Beberapa pin pada Arduino mendukung PWM (pulse width modulation) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (on) atau mati (off) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya

keluaran analog. Value (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% duty cycle ~ 0V) dan 255 (100% duty cycle ~ 5V).

analogRead(pin)

Ketika pin analog ditetapkan sebagai INPUT anda dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volts) dan 1024 (untuk 5 volts)^[9].

1.6 ARDUINO

Arduino merupakan mikrokontroler *single-board* yang bersifat *open-source*. Hardwarenya menggunakan prosesor Atmel AVR dan softwarenya Arduino-IDE dikembangkan berbasis *software processing* yang berjalan di atas Java Platform. Bahasa yang digunakan untuk memprogram arduino adalah bahasa C^[10].

Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik open source berbasiskan rangkaian input / output sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa *processing*. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer (seperti Flash, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP). Rangkaiannya dapat dirakit dengan tangan atau dibeli^[9].

1.6.1 Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Spesifikasi Arduino Uno R3 :

Mikrokontroler	: ATmega328
Tegangan pengoperasian	: 5V
Tegangan input yang disarankan	: 7-12V
Batas tegangan input	: 6-20V
Jumlah pin I/O digital	: 14
Jumlah pin input analog	: 6
Arus DC tiap pin I/O	: 40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	: 50 mA

Memori	: 32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	: 2 KB (ATmega328)
EEPROM	: 1 KB (ATmega328)
Clock Speed	: 16 MHz



Gambar 2.6 Papan Arduino Uno R3^[9]

1.6.2 Karakteristik Arduino Uno R3

A. Daya (*Power*)

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau *battery*. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah *battery* dapat dimasukkan dalam *header*/kepala pin Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor POWER. Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt.

B. Memori

Memori yang digunakan pada Aduino Uno R3 adalah ATmega328 yang mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (RW/read and written) dengan EEPROM library).

C. Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull-up* (terputus secara default) 20-50 k Ω .

D. Komunikasi

Arduino UNO mempunyai sejumlah fasilitas untuk komunikasi dengan sebuah komputer, Arduino atau mikrokontroler lainnya. Atmega 328 menyediakan serial komunikasi UART TTL (5V), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah Atmega 16U2 pada channel board serial komunikasinya melalui USB dan muncul sebagai sebuah port virtual ke software pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver USB COM standar, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. LED RX dan TX pada board akan menyala ketika data sedang ditransmit melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB pada komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Atmega328 juga mensupport komunikasi I2C (TWI) dan SPI.

E. Riset Otomatis

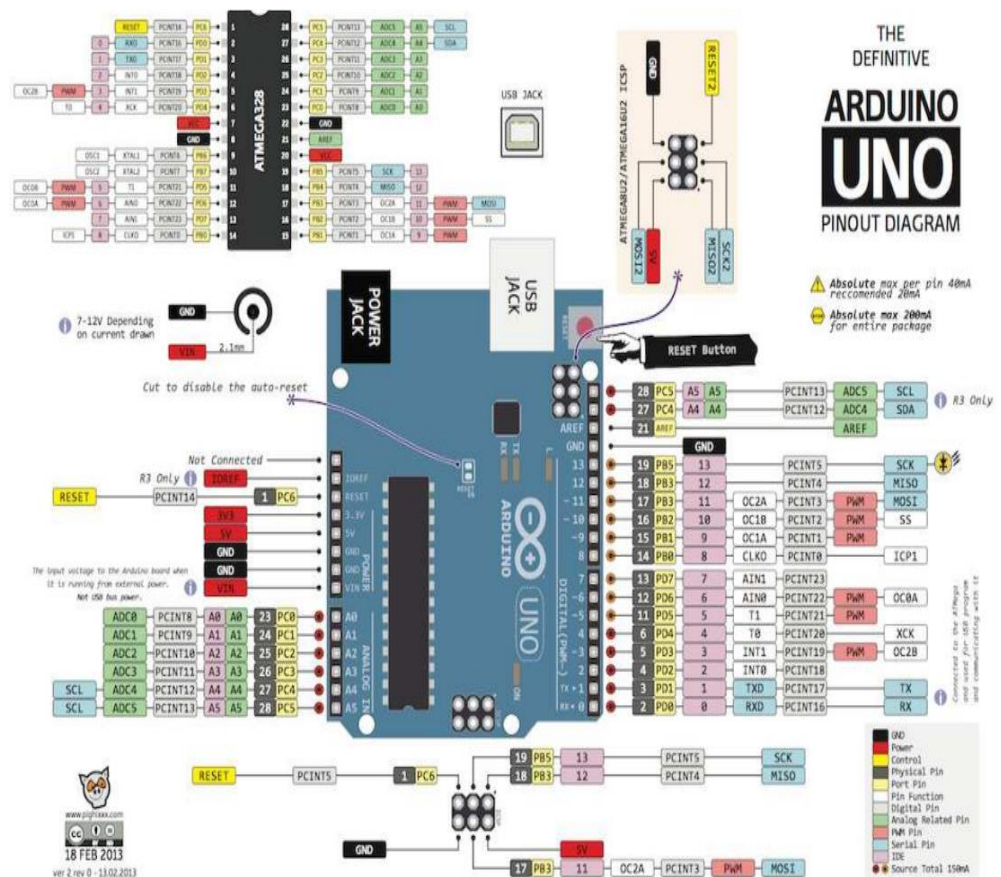
Dari pada mengharuskan sebuah penekanan fisik dari tombol reset sebelum sebuah penguploadan, Arduino Uno didesain pada sebuah cara yang memungkinkannya untuk direset dengan software yang sedang berjalan pada pada komputer yang sedang terhubung.

F. Proteksi Arus Lebih USB

Arduino UNO mempunyai sebuah sekering reset yang memproteksi port USB komputer dari hubungan pendek dan arus lebih. Jika lebih dari 500 mA diterima port USB, sekering secara otomatis akan memutuskan koneksi sampai hubungan pendek atau kelebihan beban hilang.

G. Karakteristik Fisik Arduino Uno R3

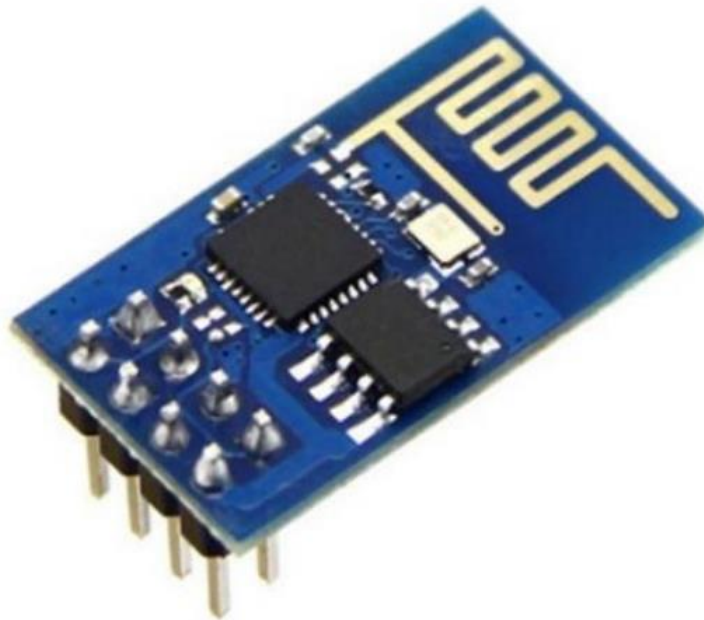
Panjang dan lebar maksimum dari PCB Arduino UNO masing-masingnya adalah 2.7 dan 2.1 inci, dengan konektor USB dan power jack yang memperluas dimensinya. Empat lubang sekrup memungkinkan board untuk dipasangkan ke sebuah permukaan atau kotak. Sebagai catatan, bahwa jarak antara pin digital 7 dan 8 adalah 160 mil. (0.16"), bukan sebuah kelipatan genap dari jarak 100 mil dari pin lainnya.



Gambar 2.7 Pin Out Diagram pada Arduino UNO R3^[9]

1.7 NODEMCU ESP8266

Modul *wireless* ESP8266 merupakan modul *low-cost* Wi-Fi dengan dukungan penuh untuk penggunaan TCP/IP. Modul ini di produksi oleh Espressif Chinese manufacturer. Pada tahun 2014, AI-Thinker manufaktur pihak ketiga dari modul ini mengeluarkan modul ESP-01, modul ini menggunakan *AT-Command* untuk konfigurasinya. Harga yang murah, penggunaan daya yang rendah dan dimensi modul yang kecil menarik banyak developer untuk ikut mengembangkan modul ini lebih jauh. Pada Oktober 2014, Espressif mengeluarkan *Software Development Kit* (SDK) yang memungkinkan lebih banyak developer untuk mengembangkan modul ini.



Gambar 2.8 Bentuk fisik modul ESP-01^[10]

Modul ESP-01 memiliki form factor 2x4 DIL dengan dimensi 14,3 x 24,8 mm. Catu daya yang dibutuhkan adalah 3,3 volt. Modul wireless ESP8266 memiliki *firmware* bawaan pabrik yang mendukung perintah *AT-Command*. Sekumpulan daftar dari Hayes command merupakan deskripsi dari *AT-Command*. Hayes command dikembangkan oleh Dennis Hayes pada tahun 1981 sebagai daftar perintah untuk melakukan konfigurasi modem dengan menggunakan jalur serial interface^[10].

Berikut ini contoh beberapa perintah ATCommand beserta fungsinya pada modul ESP8266.

Tabel 2.4 Daftar AT-Command^[10]

AT-Command	Function	Response
AT	Working	OK
AT+RST	Restart	OK [System Ready, Vendor:www.aithinker.com]
AT+GMR	Firmware Version	AT+GMR 0018000902 OK
AT+CWLAP	List Access Point	AT+CWLAP +CWLAP:(4,"AP 1",-38,"70:62:b8:6f:6d:58",1) +CWLAP:(4,"AP 2",-83,"f8:7b:8c:1e:7c :6d",1) OK
AT+CWJAP? AT+CWJAP=" SSID","PASS"	Join Access Point	Query AT+CWJAP? +CWJAP:"AP 1" OK

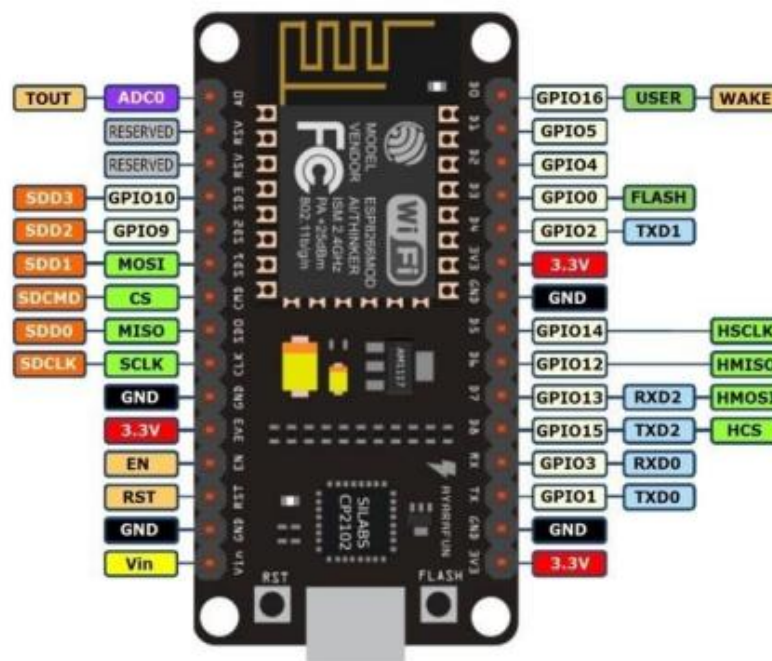
Modul WiFi NodeMCU adalah *firmware* interaktif berbasis LUA Espressif ESP8622 Wifi SoC. Gambar 2.10 menunjukkan bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266 v0.9



Gambar 2.9 NodeMCU ESP8266 v0.9^[11]

NodeMCU ESP8266 v0.9 memiliki 4MB flash, 11 pin GPIO dimana 10 diantaranya dapat digunakan untuk PWM, 1 pin ADC, 2 pasang UART, WiFi 2,4GHz serta mendukung WPA/ WPA2^[11].

NodeMCU merupakan sebuah *open source* platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman luar untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board. NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource^[2].



Gambar 2.10 NodeMCU ESP8266^[2]