

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 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 Sebelumnya

NO	Judul Referensi	Nama Peneliti dan Tahun	Keunggulan	Kekurangan
1.	Perancangan Alat Pengaduk Dodol Semi Otomatis	Ajie Pangestu Sukirno /2018	<ul style="list-style-type: none"> - Operator tidak memerlukan banyak tenaga. - Posisi tidak membungkuk. - Rangka yang sudah berbahan dasar plat besi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas tidak bisa banyak. - Kurang higienis. - Bahan peniris dari bambu.
2.	Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Donat	Adi Santoso Pribadi /2019	<ul style="list-style-type: none"> -Dapat merancang serta mewujudkan mesin pengaduk adonan yang sederhana untuk industri kecil. -Mengetahui kebutuhan mesin. -Mempercepat produksi donat pada industri kecil. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas tidak bisa banyak. - Kurang higienis. - Bahan peniris dari bambu.

3.	Rancang Bangun Alat Pengaduk Adonan Bubur Organik Kapasitas 7 liter Untuk Industri UMKM	Ahmad Yunus Nasution /2018	Dapat merancang serta mewujudkan mesin pengaduk adonan yang sederhana untuk UMKM kecil maupun besar.	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas tidak bisa banyak. - Kurang higienis.
4.	Pengaduk Adonan Otomatis Abon Lele Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	Muhammad Dirgantara JR & Yuliani Ibnu Maliq /2022	<ul style="list-style-type: none"> - Operator tidak memerlukan banyak tenaga. - Posisi tidak membungkuk. - Rangka yang sudah berbahan dasar plat besi. - Serta menciptakan alat sederhana untuk UMKM yang akan memproduksi makanan seperti ini. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biaya alat lumayan tidak terjangkau. - Kurang higienis.

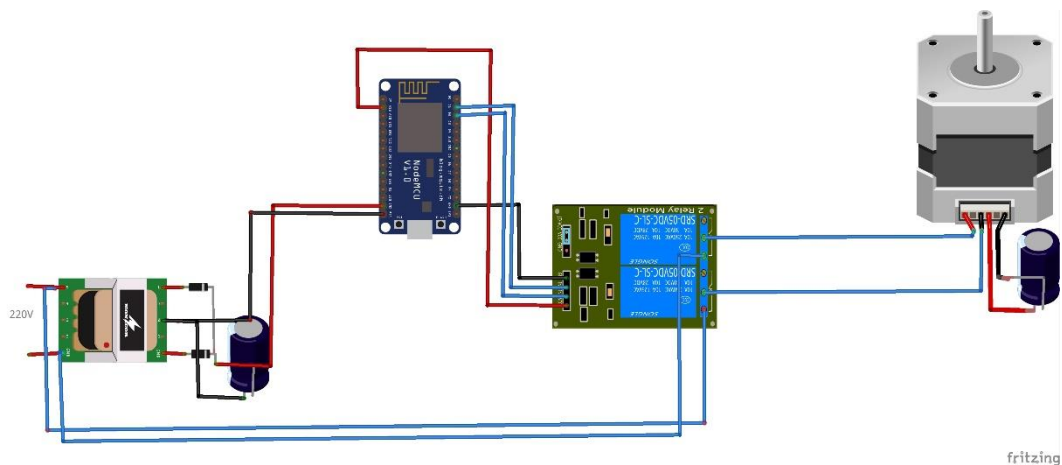
2.2 SISTEM PENGADUK OTOMATIS

Sistem pengaduk abon lele otomatis diharapkan dapat mengganti tenaga manusia dengan tenaga mesin yang secara otomatis melakukan dan mengatur pekerjaan. Pengawasan tenaga manusia hanya untuk mengontrol dan menilai hasil akhir produk. Dengan mesin otomatisasi diharapkan mendapat tingkat kualitas dan kuantitas produksi yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Permasalahan yang dihadapi pada saat ini adalah proses pengadukan adonan abon lele. Kelompok industri kecil rumah tangga masih menerapkan teknologi sederhana secara manual dalam proses pengadukan adonan bahan baku dari lele. Pengadukan adonan bahan abon lele ini bila dilakukan secara manual atau tradisional dengan tenaga manusia terasa berat dan melelahkan.^[2]

2.3 SKEMA *ELECTRICAL WIRING* SISTEM PENGADUK ABON LELE

Rancangan sistem yang akan dibangun pada perancangan alat laporan akhir ini menggunakan sejumlah modul komponen terpadu yang terhubung satu sama lain hingga membentuk satu kesatuan sistem. Berikut ini adalah gambar skematik *electrical wiring* yang dirancang.



Gambar 2.1 Skema *Electrical Wiring* sistem

Berdasarkan gambar rangkain tersebut, dapat diketahui alur masing-masing bagian mulai dari *power supply* sebagai pemasok energi listrik bagi rangkaian, sistem komunikasi data dengan kendali *smartphone* sebagai akses kendali melalui Nodemcu Esp8266, selanjutnya di ikuti pemrosesan data oleh Arduino Uno, dan berakhir di pengendalian gerak motor ac melalui *driver* relay.

2.4. NODEMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis *chip* ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi *monitoring* maupun *controlling* pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266, terdapat *port* USB (*mini* USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul *platform* IoT (*Internet of Things*) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan *platform* modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*“.^[3]



Gambar 2.2. Nodemcu Esp 8266 ^[3]

Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol *push button* yaitu tombol *reset* dan *flash*. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman *Lua* yang merupakan *package* dari ESP8266. Bahasa *Lua* memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan Bahasa C hanya berbeda *syntax*. Jika menggunakan bahasa *Lua* maka dapat menggunakan *tool Lua loader* maupun *Lua uploder*. Selain dengan bahasa *Lua* NodeMCU juga *support* dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan *board manager* pada Arduino IDE. Sebelum digunakan *Board* ini harus di *Flash* terlebih dahulu agar *support* terhadap *tool* yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan *firmware* yang cocok yaitu *firmware* keluaran dari *Ai-Thinker* yang *support* AT

Command. Untuk penggunaan *tool loader Firmware* yang di gunakan adalah *firmware NodeMCU*.^[3]

Berikut ini adalah tabel spesifikasi Nodemcu ESP8266. ^[4]

Tabel 2.2 Tabel Spesifikasi Nodemcu ESP8266

Mikrokontroler	Tensilica 32-bit RISC
CPU	Xtensa LX106
Tegangan operasi	3.3V
Tegangan Masukan	7-12V
<i>Pin Digital I/O (DIO)</i>	16
<i>Pin Analog Input (ADC)</i>	1
UARTs	2
SPIs	<i>Yes</i>
I2Cs	<i>Yes</i>
<i>Flash Memory</i>	4 MB
SRAM	64 KB
<i>Clock Speed</i>	80 MHz
PCB Antenna	<i>Ready</i>

2.5. DRIVER RELAY

Dalam menghubungkan antara relay dengan mikrokontroler perlu digunakan rangkaian tambahan yang disebut *driver* relay. Fungsi dari *driver* relay pada dasarnya menguatkan *output* mikrokontroler agar sesuai dengan kebutuhan koil relay. Hal ini disebabkan karena koil relay memiliki spesifikasi yang bermacam-macam, salah satunya tegangan yang diperlukan untuk memicu koil relay. tegangan yang dibutuhkan untuk memicu koil relay antara lain 3V, 5V,12V, 24V. Ada berbagai macam *driver* relay yang bisa digunakan pada mikrokontroler, namun yang akan dibahas dalam modul ini hanya *driver* relay menggunakan NPN transistor. *Driver* relay menggunakan NPN transistor memanfaatkan prinsip kerja transistor sebagai saklar.^[6] Pada dasarnya relay memiliki 4 komponen dasar, adalah sebagai berikut :

1. Elektromagnet (*Coil*).

2. *Armature*.
3. *Switch Contact Point* (Saklar).
4. *Spring*.



Gambar 2.3. *Driver Relay*^[6]

Salah satu kegunaan utama relay dalam dunia industri ialah untuk implementasi logika kontrol dalam suatu sistem. Umumnya dikenal istilah *driver* relay sebagai cara untuk mengontrol kerja suatu sistem elektronika seperti motor, dan sebagainya^[6].

Prinsip kerja sama dengan kontraktor magnet yaitu sama-sama berdasarkan kemagnetan yang dihasilkan oleh kumparan *coil*, jika kumparan *coil* tersebut diberi sumber listrik. Berdasarkan sumber listrik yang masuk maka relay dibagi menjadi 2 macam yaitu relay DC dan relay AC, besar tegangan DC yang masuk pada *coil* relay bervariasi sesuai dengan ukuran yang tertera pada *body* relay tersebut diantaranya relay dengan tegangan 6 V, 12 V, 24 V, 48 V, sedangkan untuk tegangan AC sebesar 220 V^[10].

Relay terdiri dari *coil* dan *contact*, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis : *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*), dan *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*)^[10].

Secara sederhananya berikut ini prinsip kerja dari relay : ketika *coil* mendapat listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *amature* yang berpegas, dan *contact* akan menutup^[10].

Pada Alat Pengaduk Abon Lele ini memakai Relay 2 *channel*. Adapun spesifikasi dari relay 2 *channel* ini adalah antara lain :

1. Menggunakan tegangan rendah, 5V, sehingga dapat langsung dihubungkan pada sistem mikrokontroler.
2. Tipe relay adalah SPDT (*Single Pole Double Throw*): 1 *COMMON*, 1 NC (*Normally Close*), dan 1 NO (*Normally Open*).
3. Memiliki daya tahan sampai dengan 10A.
4. Pin pengendali dapat dihubungkan dengan *port* mikrokontroler mana saja, sehingga membuat pemrogram dapat leluasa menentukan pin mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali.
5. Dilengkapi rangkaian penggerak (*driver*) relay dengan *level* tegangan TTL sehingga dapat langsung dikendalikan oleh mikrokontroler.
6. *Driver* bertipe “*active high*” atau kumparan relay akan aktif saat pin pengendali diberi logika “1”.
7. *Driver* dilengkapi rangkaian peredam GGL induksi sehingga tidak akan membuat *reset* sistem mikrokontroler.

Connection:

1. VCC connect to 5V
2. GND connect to GND
3. 1N1-1N2 relay control interface connected MCU's IO port.

2.6. POWER SUPPLY

Power supply adalah komponen perangkat keras yang menyediakan listrik untuk menyalakan komputer dan perangkat lainnya . Ini mengubah arus listrik yang ditarik dari sumber listrik, seperti *stop* kontak, baterai atau generator, ke format yang benar dan meneruskannya ke perangkat. Ini juga mengatur tegangan yang dilewatkan ke mesin untuk mencegah panas berlebih. *Power supply* terkadang disingkat PS atau P/S, PSU.^[5]

Rancangan ini dinilai dalam hal jumlah *watt* yang mereka hasilkan. Semakin kuat komputer, semakin banyak *watt* yang dapat diberikannya ke komponen. Adapun fungsi dari *Power Supply* adalah sebagai berikut :

1. Menaikkan tegangan atau turunkan tegangan, dengan tindakan transformator, ke tegangan saluran ac yang diperlukan.
2. Menyediakan beberapa metode pembagian tegangan untuk memenuhi kebutuhan peralatan.
3. Ubah tegangan AC menjadi tegangan AC berdenyut dengan penyearah setengah gelombang atau gelombang penuh.
4. Filter tegangan DC berdenyut ke tegangan stabil DC murni untuk penggunaan peralatan.
5. Mengatur *output power supply* secara proporsional dengan beban yang diterapkan.

2.7. MATA PENGADUK



Gambar 2.4. Mata Pengaduk^[1].

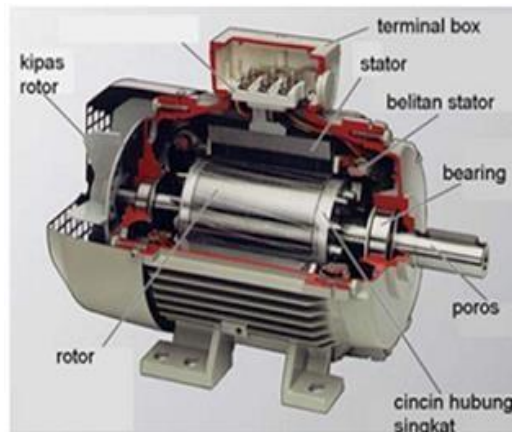
Poros pengaduk merupakan bagian mesin pengaduk adonan abon. Poros pengaduk adalah poros lurus, fungsinya meneruskan putaran dari *reducer* yang telah terhubung dengan kedua *pulley* yang dihantarkan oleh *V-Belt*, dengan sumber putaran adalah motor listrik sehingga dapat memutar pengaduk adonan abon lele^[2].

2.8. MOTOR LISTRIK

Mesin yang dinamakan motor listrik dirancang untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanis, untuk menggerakkan berbagai peralatan, mesin- mesin dalam industri, pengangkutan dan lain-lain. Pada dasarnya motor listrik digunakan untuk menggerakkan elemen mesin, seperti *pulley*, poros, dan sudu lempar.^[2]

Sebagai alat penggerak, motor listrik lebih unggul dibandingkan alat - alat penggerak jenis lain karena motor listrik dapat dikonstruksi kan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik penggerak, antara lain :

1. Bisa dibuat dalam berbagai ukuran tenaga.
2. Mempunyai batas-batas kecepatan *speed range* yang luas.
3. Pelayangan operasi mudah dan pemeliharaannya sederhana.



Gambar 2.5. Motor Listrik AC ^[2]

2.9. GEARBOX

Gearbox adalah suatu komponen penting untuk pemindahan tenaga atau daya mesin pada satu bagian ke bagian lain kendaraan motor ataupun mobil agar lebih besar. Tentu pada bagian dalam mesin terdapat beberapa komponen yang bertugas sebagai pemindah tenaga, salah satunya adalah *gearbox*. Alat ini bisa dikenal juga dengan transmisi manual atau *speed reducer* yang berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak, toris serta gerakan putaran berbalik, sehingga kendaraan dapat bergerak maju ataupun mundur.^[7]

Putaran dari motor diteruskan ke *input shaft* (poros *input*) melalui hubungan antara *clutch/* kopling, kemudian putaran diteruskan ke *mainshaft* (poros utama), torsi/ momen yang ada di *mainshaft* diteruskan ke spindel mesin, karena adanya perbedaan rasio dan bentuk dari gigi-gigi tersebut sehingga rpm atau putaran spindel yang di keluarkan berbeda, tergantung dari rpm yang di inginkan.

Transmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan *gearbox*, mempunyai beberapa fungsi antara lain :

1. Merubah momen puntir yang akan diteruskan ke spindel mesin.
2. Menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin.
3. Menghasilkan putaran mesin tanpa selip.
4. Memindahkan tenaga pada motor.
5. Menyesuaikan daya pada mesin.

Bagian diatas merupakan fungsi dari *gearbox*, adapun komponen yang mendukung kinerja *gearbox* pada mesin maupun kendaraan adalah sebagai berikut:

1. *Frame* yang digunakan rumah dari *gearbox*.
2. *Packing* digunakan sebagai penahan atau klem supaya oli transmisi tidak bocor.
3. *Out Cove* merupakan penutup lubang pada *output shaft*.
4. *Worm Shaft* merupakan komponen yang berfungsi meneruskan putaran dari input shaft ke *worm wheel*.
5. *Worm wheel* adalah komponen untuk meneruskan putaran dari *input shaft* ke *output shaft*.
6. *Input shaft* merupakan komponen untuk meneruskan putaran dari motor penggerak.



Gambar 2.6. Gearbox^[7]

2.10. PULLEY



Gambar 2.7 Pulley^[2]

Pulley adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai sabuk untuk menjalankan suatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya.^[2]

Sabuk *pulley* disebut dengan istilah *V-belt*. *V-belt* merupakan Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. atau secara singkat nya Sabuk atau *belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula^[8]. Ada beberapa jenis tipe *pulley* yang digunakan sebagai sabuk penggerak, yaitu :

1. *Pulley* Datar

Pulley ini kebanyakan dibuat dari besi tuang dan juga baja dalam bentuk yang bervariasi.

2. *Pulley* Mahkota

Pulley ini lebih efektif dari *pulley* datar karena sabuknya sedikit menyudut.

2.11. FRAME

Frame atau rangka pada mesin pengaduk adonan abon lele berfungsi sebagai tempat pemasangan komponen - komponen mesin. Motor listrik, *gearbox*, poros

atau mata pengaduk, *pulley*, wajan besi, kompor mata seribu, dan gas elpiji 3kg berada di dalam rangka mesin pengaduk adonan abon lele ini. Rangka mesin pengaduk adonan abon lele ini berfungsi juga sebagai melindungi komponen - komponen sensitif pada mesin apabila terjadi benturan yang tidak diinginkan^[2].

2.12. SISTEM KELISTRIKAN

Sistem kelistrikan merupakan instalasi komponen kelistrikan yang berfungsi sebagai penunjang berjalannya mesin pengaduk adonan abon lele agar berjalan dengan baik dan memudahkan dalam pengoperasiannya. Adapun beberapa komponen kelistrikan yang digunakan dalam mesin ini sakelar, kabel listrik, *timer*, *stop* kontak.^[2]

2.13. KABEL JUMPER

Kabel *jumper* adalah suatu istilah kabel yang ber-diameter kecil yang di dalam dunia elektronika digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih dan dapat juga untuk menghubungkan 2 komponen elektronika.

2.13.1 JENIS KABEL JUMPER

Ada beberapa jenis kabel *jumper* yang dibedakan berdasarkan konektor kabelnya, yaitu :

1. Kabel *Jumper Male to Male*

Jenis yang pertama adalah kabel jumper male to male. Kabel *jumper male to male* adalah adalah jenis yang sangat yang sangat cocok untuk membuat rangkaian elektronik di *breadboard*^[9].



Gambar 2.8 Kabel *Jumper Male To Male*^[9]

2. Kabel *Jumper Male to Female*

Kabel *jumper* jenis ini digunakan untuk koneksi *male to female* dengan salah satu ujung kabel dikoneksi *male* dan satu ujungnya lagi dengan koneksi *female*^[9].



Gambar 2.9 Kabel *Jumper Male To Female*^[9]

3. Kabel *Jumper Female to Female*

Jenis kabel *jumper* yang terakhir adalah kabel *jumper female to female*. Kabel ini sangat cocok untuk menghubungkan antar komponen yang memiliki *header male*. Contohnya seperti sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu DHT, dan masih banyak lagi^[9].



Gambar 2.10 Kabel *Jumper Female To Female*

2.14 INTERNET OF THINGS (IOT)



Gambar 2.11 Ilustrasi dari penggunaan IoT [1]

Internet of Things (IoT), juga disebut *Internet of Everything* atau *Industrial Internet*, adalah paradigma teknologi baru yang dibayangkan sebagai jaringan global mesin dan perangkat yang mampu berinteraksi satu sama lain. IoT diakui sebagai salah satu bidang terpenting dari teknologi masa depan dan mendapatkan perhatian besar dari berbagai industri. Nilai sebenarnya dari IoT untuk perusahaan dapat sepenuhnya diwujudkan ketika perangkat yang terhubung dapat berkomunikasi satu sama lain dan berintegrasi dengan vendor - sistem inventaris terkelola, sistem dukungan pelanggan, aplikasi intelijen bisnis, dan analitik bisnis [1].

2.14.1 TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT)

Lima teknologi IoT yang banyak digunakan dalam penyebaran produk dan layanan berbasis IoT yang sukses Antara lain:

1. *Radio Frequency Identification (RFID)* / Identifikasi Frekuensi Radio

Radio Frequency Identification (RFID) memungkinkan identifikasi otomatis dan pengambilan data menggunakan radio gelombang, tag, dan pembaca. Tag dapat menyimpan lebih banyak data daripada barcode tradisional. Tag tersebut berisi data berupa *Electronic Product Code (EPC)*, sistem identifikasi barang berbasis RFID global yang dikembangkan oleh Auto-ID Center. Tag aktif dapat berisi sensor eksternal untuk memantau suhu, tekanan, bahan kimia, dan kondisi lainnya.

Tag RFID aktif digunakan di pabrik, laboratorium rumah sakit, dan manajemen aset TI penginderaan jauh. Semi-pasif Tag RFID menggunakan baterai untuk memberi daya pada microchip saat berkomunikasi dengan menarik daya dari pembaca. Tag RFID aktif dan semi-pasif lebih mahal daripada tag pasif.

2. *Wireless Sensor Networks (WSN) / Jaringan Sensor Nirkabel*

Jaringan sensor nirkabel (WSN) terdiri dari perangkat yang dilengkapi sensor otonom yang didistribusikan secara spasial untuk memantau kondisi fisik atau lingkungan dan dapat bekerja sama dengan sistem RFID untuk melacak dengan lebih baik status hal-hal seperti lokasi, suhu, dan pergerakannya. WSN memungkinkan topologi jaringan dan komunikasi multihop yang berbeda. Kemajuan teknologi terkini dalam sirkuit terpadu berdaya rendah dan komunikasi nirkabel telah menyediakan perangkat mini berdaya rendah yang efisien, murah, untuk digunakan dalam aplikasi WSN [1].

3. *Middleware / Perangkat Tengah*

Middleware adalah lapisan perangkat lunak yang disisipkan di antara aplikasi perangkat lunak untuk memudahkan pengembang perangkat lunak melakukan komunikasi dan input/ output. Fitur menyembunyikan detail berbagai teknologi sangat penting untuk membebaskan pengembang IoT dari layanan perangkat lunak yang tidak relevan secara langsung ke aplikasi IoT tertentu. *Middleware* mendapatkan popularitas pada 1980-an karena peran utamanya dalam menyederhanakan integrasi teknologi lama menjadi yang baru. Ini juga memfasilitasi pengembangan layanan baru di lingkungan komputasi terdistribusi. Infrastruktur IoT terdistribusi yang kompleks dengan banyak perangkat heterogen memerlukan penyederhanaan pengembangan aplikasi dan layanan baru, sehingga penggunaan *middleware* sangat cocok dengan pengembangan aplikasi IoT.

Misalnya, *Global Sensor Networks (GSN)* adalah platform *middleware* sensor *open source* yang memungkinkan pengembangan dan penyebaran layanan sensor dengan hampir nol upaya pemrograman. Sebagian besar

arsitektur *middleware* untuk IoT mengikuti pendekatan berorientasi layanan untuk mendukung topologi jaringan yang tidak dikenal dan dinamis.

4. *Cloud Computing* / Komputasi Awan

Komputasi awan adalah model untuk akses sesuai permintaan ke kumpulan sumber daya yang dapat dikonfigurasi bersama (misalnya, komputer, jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, layanan, perangkat lunak) yang dapat disediakan sebagai *Infrastructure as a Service* (IaaS) / Infrastruktur sebagai Layanan atau *Software as a Service* (SaaS) / Perangkat Lunak sebagai Layanan. Salah satu hasil terpenting dari IoT adalah sejumlah data besar yang dihasilkan dari perangkat yang terhubung ke Internet [1]. Banyak aplikasi IoT memerlukan penyimpanan data yang sangat besar, kecepatan pemrosesan yang sangat besar untuk memungkinkan pengambilan keputusan waktu nyata, dan jaringan *broadband* berkecepatan tinggi untuk mengalirkan data, audio, atau video. Komputasi awan memberikan solusi *back-end* yang ideal untuk menangani aliran data yang besar dan memprosesnya untuk jumlah perangkat IoT dan manusia yang belum pernah ada sebelumnya secara *real time*.

5. IoT Applications / Aplikasi IoT

IoT memfasilitasi pengembangan berbagai aplikasi IoT yang berorientasi industri dan spesifik pengguna. Sementara perangkat dan jaringan menyediakan konektivitas fisik, aplikasi IoT memungkinkan interaksi perangkat-ke-perangkat dan manusia-ke-perangkat dengan cara yang andal dan kuat. Aplikasi IoT pada perangkat perlu memastikan bahwa data/pesan telah diterima dan ditindaklanjuti dengan benar pada waktu yang tepat.

Misalnya, aplikasi transportasi dan logistik memantau status barang yang diangkut seperti buah-buahan, produk segar, daging, dan produk susu. Selama transportasi, status konservasi (misalnya, suhu, kelembaban, guncangan) dipantau secara konstan dan tindakan yang tepat diambil secara otomatis untuk menghindari kerusakan saat sambungan berada di luar jangkauan. Misalnya, FedEx menggunakan *SenseAware* untuk mengawasi

suhu, lokasi, dan tanda-tanda vital lain dari sebuah paket, termasuk saat dibuka dan apakah paket tersebut dirusak di sepanjang jalan.

2.15 ARDUINO IDE (*INTERGRATED DEVELOPMENT ENVIRONMENT*)

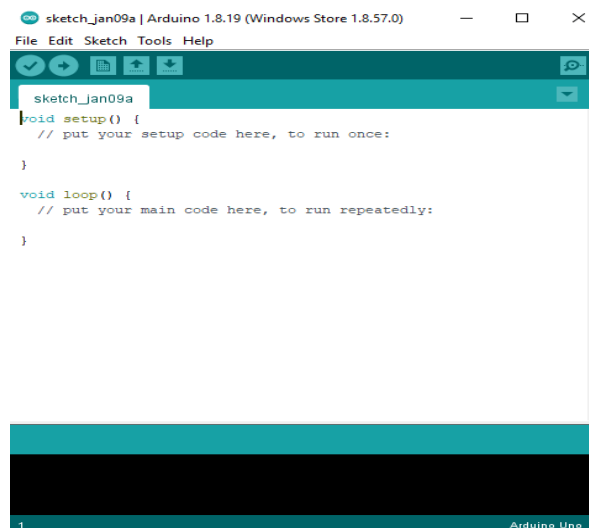


Gambar 2.12 Logo Arduino IDE [2]

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software open source yang dikembangkan oleh Arduino untuk memrogram Arduino. Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga memvalidasi kode program. Bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “sketch” atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code. ino. Bahasa pemrograman Arduino (sketch) sudah dilakukam perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemograman 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 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. Arduino IDE terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa C++ yang disederhanakan, yang merupakan turunan dari proyek *open source* Wiring.[2]
2. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroller tidak akan bisa memahami bahasa C++. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroller adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.[2]
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan Arduino.[2]



Gambar 2.13 Tampilan Awal Software Arduino IDE [2]

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. 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 [3].

Berikut ini adalah daftar urutan versi android mulai dari terlama sampai dengan versi terbaru. Tercatat hingga saat ini android memiliki 12 versi yang dirilis secara resmi (versi 1.0 – versi 12) dengan 19 kode penamaan (Android Astro – Android 12).

Tabel 2.3 Versi-versi Android [3]

VERSI	PENAMAAN ANDROID	TANGGAL LIRIS RESI
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 11	9 September 2020
12	Android 12	18 Mei 2021

2.17 APP INVENTOR



Gambar 2.14 Logo App Inventor [6]

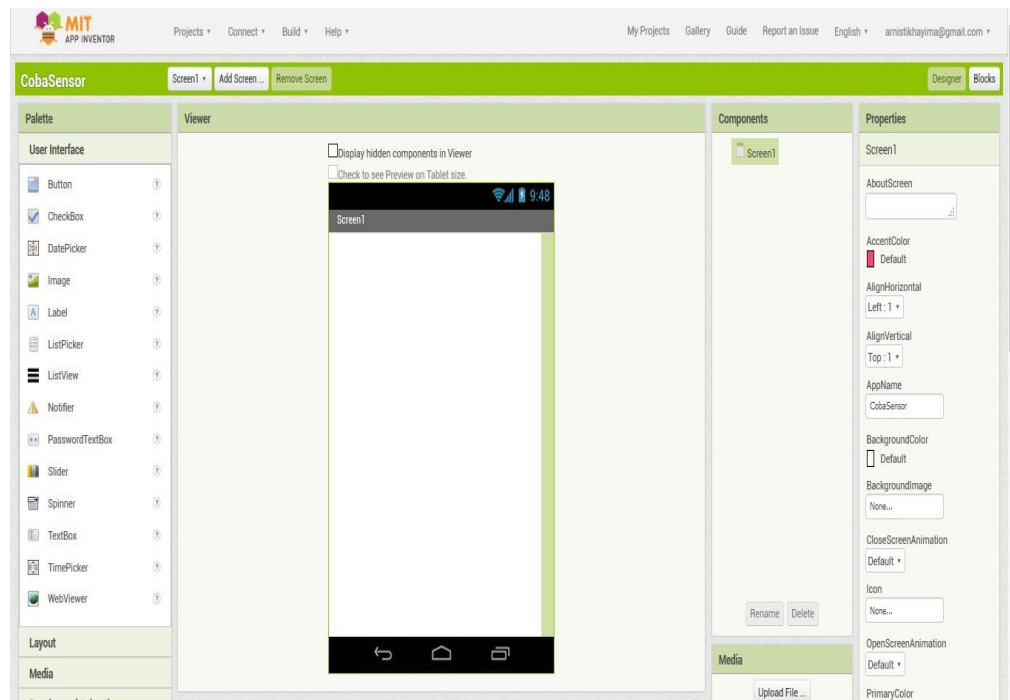
App Inventor adalah sebuah aplikasi builder untuk membuat aplikasi yang berjalan di sistem operasi Android yang disediakan oleh googlelabs dan untuk membuat Aplikasi android haruslah bermodalkan koneksi internet dan browser. Proyek yang di buat akan di simpan secara online yang membantu kita untuk mengerjakan proyek ini secara bertahap. Meskipun App Inventor ini terbatas tapi banyak banget aplikasi yang powerfull , misall game dengan Grafis 2D dan Animasi ,utility,Aplikasi Multimedia,GPS,Navigasi dan masih banyak lagi.

Disini jika ingin menjalankan program App Inventor harus punya account google dulu untuk bisa masuk ke home app inventor. App Inventor ini sedikit berbeda dengan app builder lain seperti (sebut saja e**ipse). Dengan App Inventor kita tidak pernah menemui kasus para developer uring-uringan gara-gara aplikasi yang dibuat nggak jalan, dan ternyata itu hanya karena kesalahan sintak kurang tanda semicolon (;). App Inventor ini menggunakan teknik visual programming,

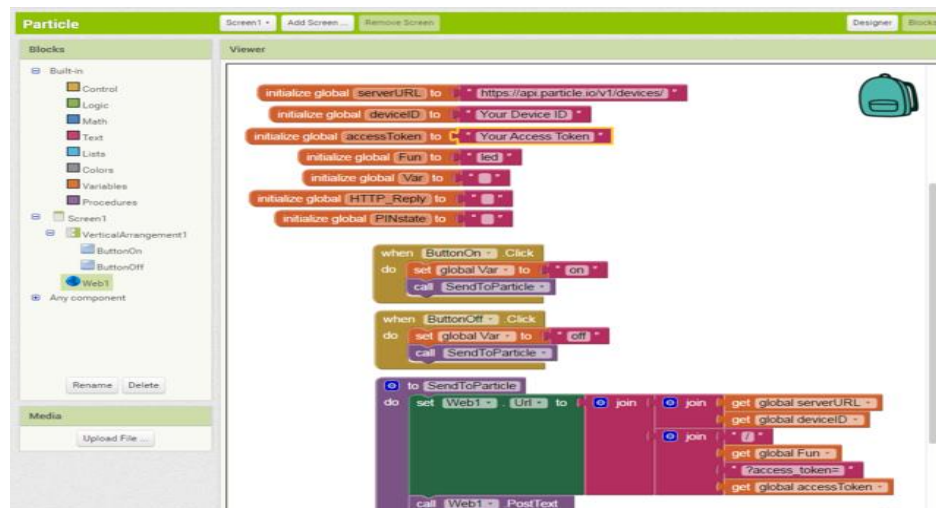
Berbentuk seperti susunan puzzle-puzzle yang memiliki logika tertentu. Kalian bisa baca-baca tutorial dan contoh-contoh apilkasi nya di page Explore [6].

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.



Gambar 2.15 Tampilan Halaman Designer [9]



Gambar 2.16 Tampilan Halaman Blocks [9]

2.17.2 HALAMAN DESIGNER















Pada halaman designer terdapat beberapa jendela seperti Palette, Viewer, Components, Media, dan Properties. Tools tersebut berfungsi untuk mendesain tampilan aplikasi android sesuai keinginan.[9]

1. Palette merupakan jendela tempat mengambil komponen-komponen yang dikategorikan dalam beberapa kategori untuk dimasukkan dalam aplikasi yang dibuat. Terdapat kategori *User Interface, Layout, Media, Drawing and Animation, Maps, Sensors, Social, Storage, Connectivity, LEGO MINDSTORMS, Experimental, dan Extension*.
2. Viewer merupakan tempat untuk mengatur tampilan komponen pada aplikasi nantinya.
3. Components merupakan tempat untuk mengatur komponen-komponen yang telah diletakkan di viewer, seperti misalnya mengganti nama komponen, dan menghapus komponen.
4. Properties merupakan tempat untuk mengatur properti layar, dan komponen-komponen yang digunakan pada aplikasi yang sedang dibuat seperti lebar, tinggi, warna latar, besar huruf, dll.
5. Media merupakan tempat untuk mengunggah gambar untuk digunakan pada aplikasi yang sedang dibuat.

Pada bagian Palette terdapat komponen penyusun untuk mendesain aplikasi, berikut adalah komponen penyusunnya:





1. User Interface

Tabel 2.4 User Interface [9]

Simbol	Nama	Fungsi
	Button	Dapat mendeteksi ketukan, hold down ketika pengguna menekan tombol, atau ketika pengguna melepas tombol. Ketika button mendeteksi salah satu dari hal tersebut, button akan menjalankan perintah.
	Checkbox	Dapat mendeteksi ketukan dari pengguna dan mengganti state-nya menjadi true/false (boolean).
	Date Picker	Memunculkan kalender untuk memilih tanggal.
	Image	Memasukkan gambar dalam aplikasi.
	Label	Menampilkan teks dalam aplikasi.
	List Picker	Menampilkan list yang dapat dipilih oleh pengguna ketika pengguna menekan list.
	List View	Menampilkan list.
	Notifier	Memunculkan pesan/peringatan pop-up pada aplikasi. Pesan dapat hilang secara otomatis, atau harus menerima input dari pengguna terlebih dahulu baru menghilang.
	Password Text Box	Menyediakan textbox yang menyembunyikan teks yang dimasukkan.
	Slider	Menyediakan progress bar yang dapat digeser.
	Spinner	Menampilkan pop-up list dengan elemen yang dapat dipilih ketika ditekan.
	Text Box	Menyediakan area untuk mengetik teks.
	Time Picker	Memunculkan jam untuk memilih waktu.
	Web Viewer	Menyediakan area yang dapat menampilkan laman web.








2. Layout




Tabel 2.5 Layout [9]

Simbol	Nama	Fungsi
	Horizontal Arrangement	Menyusun komponen secara horizontal.
	Horizontal Scroll Arrangement	Menyusun komponen secara horizontal, namun jika lebar komponen melebihi lebar komponen ini, maka dapat digeser (scroll).
	Table Arrangement	Membuat tabel.
	Vertical Arrangement	Menyusun komponen secara vertikal.
	Vertical Scroll Arrangement	Menyusun komponen secara vertikal, namun jika tinggi komponen melebihi tinggi komponen ini, maka dapat digeser (scroll).

3. Media








Tabel 2.6 Media [9]

Simbol	Nama	Fungsi
	Camcorder	Mengaktifkan kamera HP dan merekam.
	Camera	Mengaktifkan kamera HP dan memotret.
	Image Picker	Menampilkan galeri pada aplikasi. Pengguna dapat memilih gambar yang akan disimpan dari galeri yang ditampilkan.
	Player	Memainkan musik/audio dan mengatur vibrasi HP.
	Sound	Memainkan musik/audio dan mengatur vibrasi HP dalam interval waktu tertentu.
	Sound Recorder	Merekam suara.
	Speech Recognizer	Mengkonversi suara menjadi teks menggunakan fitur speech recognition pada HP.

	Text to Speech	Mengkonversi teks menjadi suara. Pitch dan kecepatan pembacaan dapat diatur.
	Video Player	Memutar video serta menampilkan pengaturannya.
	Yandex Translate	Menerjemahkan teks dari satu bahasa ke bahasa yang lainnya.


4. Sosial




Tabel 2.7 Sosial [9]

Simbol	Nama	Fungsi
	Contact Picker	Menampilkan list berisi kontak ketika ditekan.
	Email Picker	Menampilkan list berisi email ketika pengguna mengetikkan kata kunci ataupun email dari orang yang dituju.
	Phone Call	Melakukan panggilan telepon.
	Phone Number Picker	Menampilkan list berisi nomor kontak pada layar HP.
	Sharing	Memungkinkan pertukaran berkas atau pesan antara satu aplikasi dengan aplikasi lainnya yang terdapat pada HP.
	Texting	Mengirim pesan teks ke suatu nomor kontak.
	Twitter	Memungkinkan komunikasi dengan Twitter sehingga pengguna dapat membuat tweet, melihat tweet, dll.

5. Storage





Tabel 2.8 Storage [9]

Simbol	Nama	Fungsi
	File	Menerima atau mengirim berkas. Dapat juga digunakan untuk membaca atau menulis berkas.

	Fusion Tables Control	Memungkinkan komunikasi dengan Google Fusion Table. Google Fusion Table dapat menyimpan, membagikan, query, dan memvisualisasikan tabel data.
	TinyDB	Menyimpan data untuk aplikasi sehingga ketika aplikasi ditutup, kemudian dibuka kembali, data masih tersimpan.
	TinyWebDB	Menyimpan data pada web.

6. Connectivity

Tabel 2.9 Connectivity [9]


Simbol	Nama	Fungsi
	Activity Starter	Memanggil aplikasi lain.
	Bluetooth Client	Membuat aplikasi sebagai Bluetooth client.
	Bluetooth Server	Membuat aplikasi sebagai Bluetooth server.
	Web	Memungkinkan aplikasi untuk berinteraksi dengan web dan menyediakan fungsi untuk HTTP GET, POST, PUT, dan DELETE.

2.17.3 HALAMAN BLOCK

Pada halaman blocks terdapat beberapa codeblock yang berfungsi untuk memprogram aplikasi android sesuai yang diinginkan. Pada halaman block terdapat beberapa komponen seperti Control, Logic, Math, Text, Lists, Colors, Variables, dan Procedures. Berikut adalah komponen yang terdapat pada halaman blocks:

1. Control

Tabel 2.10 Control [9]

Blok kode	Fungsi
	If kondisional. Jika “if” memenuhi syarat, maka blok yang ada setelah “then” dieksekusi.

	<p>Looping dari angka pertama hingga angka terakhir dengan suatu interval. Maka gambar disamping berarti loop dari angka 1 hingga 5 dengan interval 1: 1, 2, 3, 4, 5.</p>
	<p>For bertingkat. Untuk setiap objek dalam list, dilakukan looping.</p>
	<p>Jika nilai test true, maka loop while berjalan.</p>

2. Logic

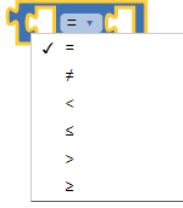
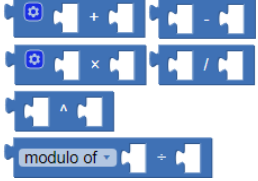
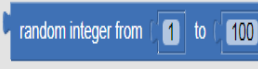

Tabel 2.11 Logic [9]

Blok kode	Fungsi
	<p>Boolean true/false.</p>
	<p>Jika dipasangkan dengan true/false maka true menjadi false, dan false menjadi true.</p>
	<p>Memeriksa apakah satu objek sama dengan/tidak sama dengan objek di kanan. Jika sesuai kriteria, maka blok akan bernilai true, dan false jika tidak sesuai.</p>
	<p>Pada logika and jika kedua syarat terpenuhi, maka nilainya menjadi true. Sedangkan pada logika or, jika salah satu syarat atau keduanya terpenuhi, maka nilainya menjadi true.</p>

3. Math


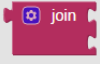
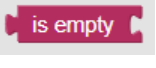
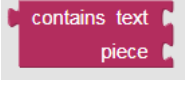
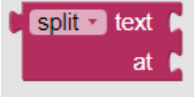
Tabel 2.12 Math [9]

Blok Kode	Fungsi
	<p>Digunakan untuk menginput angka.</p>

	<p>Digunakan untuk membandingkan dua angka. Perbandingan dapat berupa sama dengan, tidak sama dengan, lebih dari, kurang dari, lebih dari sama dengan, dan kurang dari sama dengan.</p>
	<p>Operasi matematika dasar, yaitu tambah, kurang, kali, bagi, pangkat, dan modulus.</p>
	<p>Mengambil nilai integer secara acak dari range yang ditentukan.</p>
	<p>Operasi trigonometri sin, cos, tan.</p>


4. Text

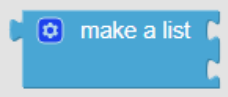
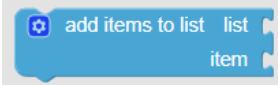
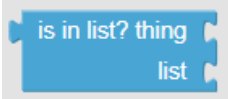
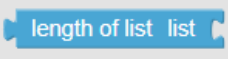
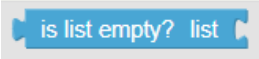
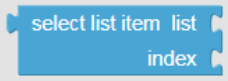
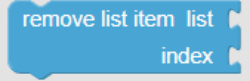
Tabel 2.13 Text [9]

Blok Kode	Fungsi
	Teks kosong.
	Menggabungkan dua atau lebih teks.
	Memeriksa jika teks kosong atau tidak.
	Memeriksa apakah ada bagian tertentu dalam suatu teks.
	Memisahkan teks pada penanda tertentu dan membuatnya menjadi list.

5. List


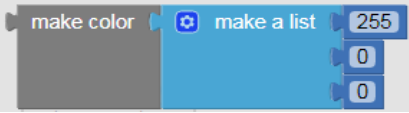
Tabel 2.14 List [9]

Blok Kode	Fungsi
	Membuat list kosong.

	Membuat list.
	Menambahkan elemen pada list.
	Memeriksa apakah ada elemen tertentu pada list.
	Memeriksa banyaknya elemen pada list.
	Memeriksa apakah list kosong atau tidak.
	Mengambil elemen dari suatu list.
	Menghapus elemen dari suatu list.

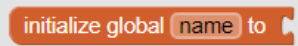
6. Colors

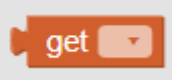

Tabel 2.15 Colors [9]

Blok kode	Fungsi
	Pilihan warna yang disediakan MIT AI.
	Membuat warna sendiri dengan menggunakan kode RGB warna.

7. Variables

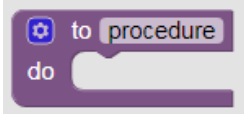
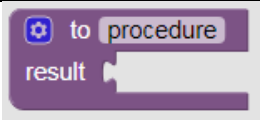
Tabel 2.16 Variables [9]

Blok kode	Fungsi
	Membuat suatu variabel global.

	Mengambil variabel global.
	Memodifikasi isi dari variabel global.

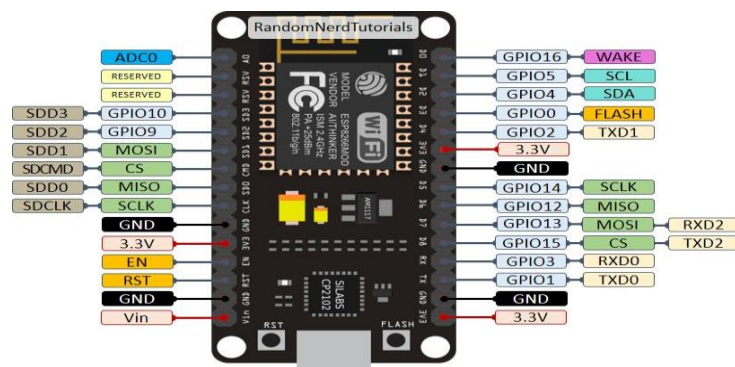
8. Procedure

Tabel 2.17 Procedure [9]

Blok kode	Fungsi
	Membuat suatu prosedur.
	Membuat suatu fungsi yang mengembalikan hasil tertentu.

2.18 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

ESP8266 adalah Wifi Serial *Transceiver Module* sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya.



Gambar 2.17 NodeMCU ESP8266 [4]

ESP8266 memiliki kemampuan *on-board* prosesisng dan penyimpanan yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman

singkat. Dengan level yang tinggi berupa on-chip yang terintegrasi memungkinkan external sirkuit yang ramping, termasuk modul sisi depan, didesain untuk menempati area PCB yang kecil [4].

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. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 2.7.

NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource.

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. CP2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.

14. Built in 32-bit MCU.



Gambar 2.18 GPIO NodeMCU ESP8266 v3 [4]

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10

13. MOSI: *Main output slave input*
14. SCLK: *Clock*
15. GND: *Ground*
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

2.19 Module Relay

Relay adalah komponen elektronik berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklardengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali keposisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. *Relay* biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A/AC 220V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A/12 volt DC).

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka disekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis. Penemu *relay* pertama kali adalah Joseph Henry pada tahun 1835 [10].



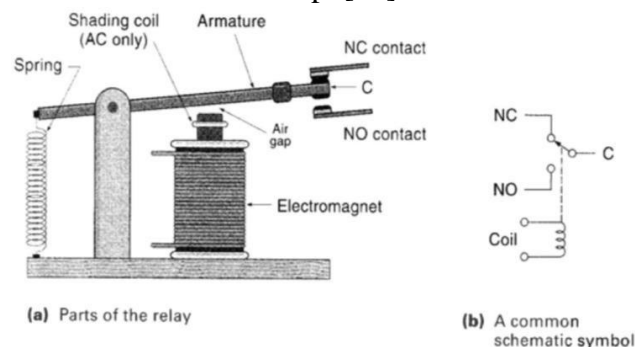
Gambar 2.19 Module Relay 5V tipe 2Channel [10]

2.19.1 Prinsip Kerja Module Relay

Prinsip kerja sama dengan kontraktor magnet yaitu sama-sama berdasarkan kemagnetan yang dihasilkan oleh kumparan coil, jika kumparan coil tersebut diberi sumber listrik. Berdasarkan sumber listrik yang masuk maka relay dibagi menjadi 2 macam yaitu relay DC dan relay AC, besar tegangan DC yang masuk pada coil relay bervariasi sesuai dengan ukuran yang tertera pada body relay tersebut diantaranya relay dengan tegangan 6 Volt, 12 Volt, 24 Volt, 48 Volt, sedangkan untuk tegangan AC sebesar 220 Volt.

Relay terdiri dari coil dan contact, coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di coil. Contact ada 2 jenis : Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close).

Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay : ketika coil mendapat listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup. [10]



Gambar 2.20 Prinsip Kerja Relay. [10]

Adapun spesifikasi dari module relay 2 channel, sebagai berikut :

- 1) Menggunakan tegangan rendah, 5V, sehingga dapat langsung dihubungkan pada sistem mikrokontroler.
- 2) Tipe relay adalah SPDT (Single *Pole Double Throw*): 1 *COMMON*, 1 NC (Normally Close), dan 1 NO (*Normally Open*).
- 3) Memiliki daya tahan sampai dengan 10A.
- 4) Pin pengendali dapat dihubungkan dengan port mikrokontroler mana saja, sehingga membuat pemrogram dapat leluasa menentukan pin mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali.
- 5) Dilengkapi rangkaian penggerak (*driver*) relay dengan level tegangan TTL sehingga dapat langsung dikendalikan oleh mikrokontroler.
- 6) Driver bertipe “active high” atau kumparan relay akan aktif saat pin pengendali diberi logika “1”.
- 7) Driver dilengkapi rangkaian peredam GGL induksi sehingga tidak akan membuat reset sistem mikrokontroler.

Connection:

1. VCC *connect* to 5V
2. GND *connect* to GND
3. 1N1-1N2 relay control *interface connected* MCU's IO po

