

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah platform yang bersifat *open source* yang dapat dilihat pada gambar 1. Arduino bukan hanya sebuah alat pengembang tetapi juga merupakan kombinasi antara *hardware*, bahasa pemrograman dan IDE (*Integrated Development*). IDE merupakan suatu *software* yang memiliki fungsi untuk menulis program, menyimpan dan mengunggah ke memori mikrokontroler (Feri Djuandi, 2011)

Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu: 1.*Hardware* papan *input/output (I/O)*. 2.*Software* Arduino meliputi IDE untuk menulis program, *driver* untuk koneksi dengan komputer, contoh program dan *library* untuk pengembangan program.

Komponen utama di dalam papan Arduino adalah sebuah *microcontroller* 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation, spesifikasinya dapat dilihat pada tabel 1. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino Uno menggunakan ATmega328 (Rahmad,2016).



Gambar 1. Arduino Uno
(Sumber : <https://taufiikrahmad.wordpress.com/>)

Bagian-bagian pada arduino diantaranya adalah:

a. Digital I/O

Arduino UNO memiliki 14 pin yang bisa digunakan untuk *input* dan *output* (*input* berupa sensor-sensor, dan *output* seperti LED, Speaker, Servo, dan sebagainya). Pin tersebut mulai dari 0 sampai 13, tapi khusus untuk pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11 dapat digunakan sebagai pin analog output. Arduino Uno dapat memprogram pin *output* analog dengan nilai 0-255, mewakili tegangan 0-5V.

b. Analog Input

Arduino UNO memiliki 6 pin yang bisa digunakan untuk *input* sensor analog, seperti sensor benda, sensor cahaya, sensor suhu dan sebagainya. Pin tersebut mulai dari 0 sampai 5. Nilai sensor dapat dibaca oleh program dengan nilai antara 0-1023, itu mewakili tegangan 0-5V.

c. USB

Arduino UNO adalah jenis Arduino yang dapat diprogram menggunakan USB tipe A to tipe B. Untuk yang tipe A disambungkan ke komputer, yang B dipasangkan ke Arduino UNO. USB ini sudah langsung tersambung ke power, jadi tidak diperlukan baterai atau yang lain saat melakukan pemrograman.

d. Power

Arduino UNO memiliki power 5V yang bisa digunakan untuk rangkaian, dan juga yang 3.3V, serta adanya *ground*.

e. ICSP

ICSP singkatan dari *In-Circuit Serial Programming*, fungsinya ketika ingin memprogram Arduino langsung, tanpa menggunakan *Bootloader*. Tapi kebanyakan pengguna Arduino tidak menggunakan ini, jadi tidak terlalu digunakan walaupun sudah disediakan.

f. Kristal

Chip Mikrokontroler adalah otak dari Arduino, dan kristal adalah jantungnya Arduino. Jantung Arduino ini dapat berdetak sebanyak 16 juta kali perdetik atau bisa disebut 16MHz. Mikrokontroler melakukan sebuah operasi untuk setiap detaknya Kristal.

g. *Socket* DC

Socket DC adalah tombol khusus yang ada pada Arduino, berfungsi ketika mengulang keposisi awal program yang digunakan.

h. *Reset*

Reset adalah tombol khusus yang ada pada Arduino, berfungsi ketika mengulang ke posisi awal program yang digunakan. Jika *error* terjadi gunakan tombol *reset* ini.

Tabel 1. Spesifikasin Arduino Uno

Spesifikasi	Detail
Mikrokontroler	Atmega328
Operasi tegangan	5V
<i>Input</i> tegangan	7-12V
Digital I/O	14 (6 PWM <i>output</i>)
Analog <i>Input</i>	6
Arus DC tiap pin I/O	50
Memori <i>flash</i>	32 KB
SRAM	2 KB (Atmega328)

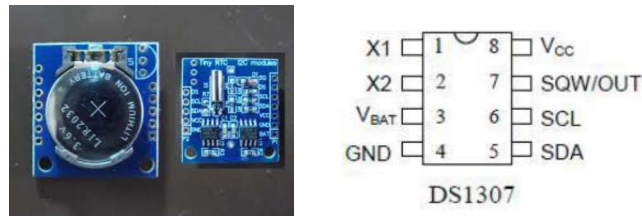
EEPROM	1 KB (Atmega328)
<i>Clock speed</i>	16 MHz

(Wicaksono 2016)

B. Real Time Clock (RTC)

Real time clock merupakan sebuah IC yang berfungsi untuk penyimpanan waktu dan tanggal, yang dapat dilihat pada gambar 2. RTC DS1307 merupakan *real time clock* yang menggunakan jalur data paralel yang dapat menyimpan data detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun validnya hingga 2100.

Komunikasi data dari RTC DS1307 menggunakan I2C (*Inter Integrated Circuit*). Hanya 2 jalur yang digunakan untuk berkomunikasi diantaranya yaitu CSL dan SDA. RTC DS1307 sendiri memiliki ketelitian dengan error 1 menit pertahunnya. (Wibowo, 2015)



Gambar 2. Modul RTC DS1307 dan Konfigurasi PIN
(Sumber : <https://proyekarduino.wordpress.com/>)

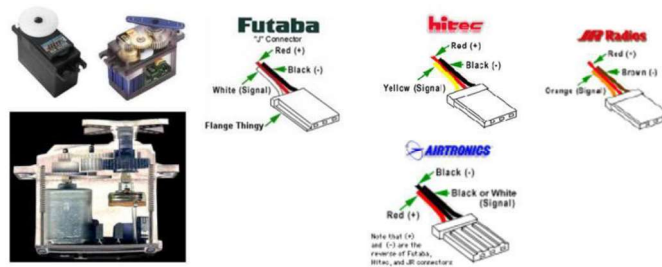
Fungsi dari pin RTC DS1307 seperti berikut:

1. Pin 1 (X1) berfungsi sebagai saluran *clock* yang bersumber dari kristal eksternal sebagai pembangkit *clock*.
2. Pin 2 (X2) berfungsi sebagai keluaran dari kristal yang terhubung dengan X1.
3. Pin 3 (Vbat) berfungsi sebagai saluran energi listrik dari baterai eksternal dalam menjalankan waktu dan tanggal.
4. Pin 4 (GND) menghubungkan *ground* yang dimiliki dengan *ground* dari baterai *backup*. Yang berfungsi untuk mengurangi *noise* yang dikarenakan daya yang kurang baik, ataupun kualitas komponen yang kurang baik.

5. Pin 5 (SDA) berfungsi sebagai saluran data untuk komunikasi data antara mikrokontroler dengan RTC.
6. Pin 6 (SCL) berfungsi sebagai saluran *clock* untuk komunikasi data antara mikrokontroler dengan RTC
7. Pin 7 (SQW/Out) berfungsi untuk frekuensi gelombang jika digunakan.
8. Pin 8 (VCC) berfungsi sebagai sumber energi utama, tegangan kerjanya sebesar 5 Volt

C. Motor Servo

Motor servo merupakan motor yang dapat bekerja dua arah, searah dengan jarum jam atau berlawanan dengan jarum jam, pengendalian arah dan sudut rotornya dapat dikendalikan dengan memberi pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada pin kontrolnya, yang dapat dilihat pada gambar 3. Motor servo terdiri dari motor, gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Fungsi potensiometer sebagai penentu batas sudut dari putaran motor servo. Lalu sudut dari sumbu motor servo diatur dengan lebar pulsa yang dikirim melalui sinyal dari kabel. Motor Servo merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian kontrol elektronik dan internal gear untuk mengendalikan pergerakan dan sudutnya (Huda,2010)



Gambar 3. Motor Servo
(Sumber : <https://fahmizaleeits.wordpress.com/>)

Secara umum terdapat terdapat 2 jenis motor servo, yaitu

1. Motor Servo Standar 180°

Motor servo macam ini dapat bergerak dua arah dengan sudut defleksi masing-masing 90 derajat, dan dengan total sudut dari kanan-tengan-kiri adalah 180 derajat. Pada servo standar yang dapat dikendalikan yaitu posisi porosnya.

2. Motor Servo *Continuous*

Motor servo macam ini dapat bergerak dua arah tanpa batasan defleksi sudut, sehingga menyebabkan motor servo ini dapat bergerak 180 derajat. Pada servo kontinu yang dikendalikan yaitu kecepatannya.

(Elektronika Dasar, 2019)

Motor servo, motor yang berputar lambat, biasanya ditunjukkan dengan *rate* putarannya yang lambat, namun memiliki torsi yang kuat. Motor servo memiliki ciri-ciri diantaranya yaitu memiliki 3 jalur kabel yaitu *power*, *ground*, dan kontrol, dapat dilihat pada tabel 2. Sinyal kontrol untuk mengendalikan posisi. Motor servo dikendalikan dengan pulsa selebar kurang lebih 20 ms, dimana lebar pulsa antara 0.5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum. Motor servo terdiri dari internal gear, potensiometer, dan feedback kontrol. (Andy, 2011)

Tabel 2. Keterangan pin pada motor servo

Warna Kabel	Keterangan
Hitam	<i>Ground</i>
Merah	Tegangan +5 VDC
Kuning (tergantung pabrikan)	I/O PWM

(Data sheet MG995)

D. Modul SIM 800L

SIM800L adalah suatu modul GSM (*Global Standart for Mobile Communications*) yang dapat juga digunakan untuk mengakses GPRS (*General Pocket Radio Service*), yang dapat dilihat pada gambar 4 . Modul SIM800L berbentuk

kecil sehingga dapat digunakan untuk alat yang didesain secara *portable*. Modul SIM800L GSM/GPRS berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan ponsel penerima. Modul GSM terdiri dari lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan tempat untuk menempatkan kartu SIM, dapat dilihat pada gambar 5 dan tabel 3 .



Gambar 4. Modul SIM800L
(Sumber : <http://www.belajarduino.com/>)

Dibawah merupakan spesifikasi dari Modul SIM800L:

1. *Quad-band* 850/900/1800/1900 MHz
2. Terhubung ke jaringan GSM global menggunakan @G SIM (Telkomsel, Indosat, Three)
3. *Voice call* dengan *external 8 speaker* dan *electret microphone*
4. Mengirim dan menerima SMS
5. Mengirim dan menerima GPRS data
6. *GPIO ports*
7. *AT Command interface* dengan deteksi *auto band*

SIM800L dapat digunakan untuk perangkat komunikasi. SIM800L memiliki ukuran yang relatif kecil, dan mengkonsumsi daya yang rendah, sehingga dapat digunakan pada Arduino. Modul SIM800L GSM/GPRS merupakan bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi dengan Handphone. AT Command merupakan perintah untuk diberikan untuk mengirim ataupun menerima sms. AT+Command

merupakan kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter “AT” pada komunikasi serial.

Dibawah ini merupakan beberapa perintah pada AT Command

- AT+CMGR berfungsi untuk membaca pesan masuk.
- AT+COPS berfungsi untuk memeriksa nama provider GSM yang digunakan.
- AT+CREG berfungsi untuk memeriksa registrasi jaringan.
- AT+CSQ berfungsi untuk memeriksa kualitas sinyal.
- AT+CGDCONT berfungsi untuk menetapkan PDP konteks.
- AT+CSTT berfungsi untuk mengatur APN (*Access Point Name*), *User id* dan *Pass*.
- AT+CDNSORIP berfungsi untuk menunjukkan bahwa permintaan berupa domain atau IP.
- AT+CIICR berfungsi untuk membuka koneksi nirkabel menggunakan GPRS.
- AT+CIPSTART berfungsi untuk start koneksi dengan *server*.
- AT+CIPSEND berfungsi untuk mengirim data ke *server*.
- AT+CIPCLOSE berfungsi untuk menutup koneksi dengan *server*.



Gambar 5. Konfigurasi Pin
(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/>)

Tabel 3. Keterangan Pin pada SIM800L

No	Nama	Keterangan
1.	ANT	Antena
2.	VCC	Tegangan <i>input</i> sebesar 3,7 – 4,2 VDC
3.	RST	<i>Reset</i>
4.	RX	RX data serial
5.	TX	TX data serial
6.	GND	<i>Ground</i>
7.	Ring	Ketika ada telepon masuk
8.	DRT	-
9.	MIC+	Ke <i>microphone</i> kutub +
10.	MIC-	Ke <i>microphone</i> kutub –
11.	Speaker+	Ke speaker atau amplifier kutub +
12.	Speaker-	Ke speaker atau amplifier kutub -
13.	<i>Mirco Sim (GSM)</i>	Tempat untuk kartu SIM

(Arduino Project Tutorial, 2017)

E. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik, dapat dilihat pada gambar 6. Sensor ultrasonik merupakan sensor yang bekerja berdasarkan pantulan gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan benda tertentu di depannya dengan frekuensi kerja gelombang suara dari 40KHz hingga 400 KHz. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang memiliki frekuensi yang sangat tinggi yaitu 20KHz. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair, dan gas (Fandhi Nugraha K. 2016). Berdasarkan ini gelombang unltrasonik untuk mengukur tinggi pakan, sehingga dapat dihitung dan diketahui massa sisa pakan yang masih tersedia.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan oleh piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik akan menghasilkan menghasilkan gelombang ultrasonik, yang umumnya berfrekuensi 40KHz ketika sebuah osilator diterapkan

pada benda. Pada umumnya, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu objek, ketika gelombang telah menyentuh permukaan objek, maka gelombang tersebut akan dipantulkan kembali. Gelombang pantulan dari objek akan ditangkap oleh sensor, lalu sensor akan menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

Sensor jarak ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor 40KHz. HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur jarak diantara penghalang dan sensor, dapat dilihat pada tabel 4. HC-SR04 mempunyai 2 komponen utama yaitu, pemancar ultrasonik dan penerima ultrasonik.

Fungsi dari pemancar ultrasonik yaitu memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40KHz, kemudian penerima ultrasonik menangkap hasil dari pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek. Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari pemancar hingga ke penerima sebanding dengan 2 kali jarak antara sensor dan bidang pantul, dapat dilihat pada tabel 6.



Gambar 6. Sensor Ultrasonik HC-SR04
(Sumber : <https://belajarelektronika.net/>)

Prinsip kerja sensor HC-SR04 adalah sebagai berikut:

- Sinyal yang dipancarkan oleh *transmitter* dengan frekuensi dan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut diatas 20KHz. Untuk mengukur jarak benda, frekuensi umum yang digunakan adalah 40KHz.

- Sinyal yang dipancarkan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340m/s. Ketika terkena suatu objek, maka sinyal akan dipantulkan oleh objek tersebut.
- Gelombang pantulan sampai ke *receiver*, maka sinyal akan diproses untuk menghitung jarak objek tersebut. Dengan rumus :

$$S = (340.t)/2$$

Dimana S = Jarak antara sensor dengan objek (m)

t = Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari trasmitter

Tabel 4. Spesifikasi Sensor HC-SR04

Nama	Keterangan
Power Supply	+5 VDC
Arus Daya	15mA
Sudut Efektif	<15°
Pembacaan jarak	2cm-400cm
Pengukuran sudut	30°

Tabel 5. Spesifikasi pin pada sensor ultrasonik HC SR-04

Nama	Keterangan
VCC	Sumber tenaga (5V)
Trig	Pemicu sinyal sonar dari sensor
Echo	Penangkap sinyal sonar dari sensor
GND	<i>Ground</i>

Dari hasil tinggi pakan yang telah diukur, untuk menentukan massa yang masih tersedia. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Mengukur volume tempat pakan yang akan digunakan.

2. Dikarenakan massa jenis dari pakan belum diketahui, maka volume tempat pakan digunakan untuk menghitung massa jenis dari pakan tersebut, dengan rumus $\rho = \frac{m}{v}$
3. Setelah diketahui massa jenis dari pakan tersebut. Maka ketika ultrasonik mengukur tinggi dari pakan tersebut, sudah bisa dikonversi menjadi massa atau berat dari pakan tersebut.

Setelah langkah-langkah diatas sudah dilaksanakan maka diperoleh massa jenis dari konsentrat pakan ayam sebesar $0,65 \text{ g/cm}^3$ dengan volume tabung sebesar $1307,4 \text{ cm}^3$ dan jumlah pakan penuh sebesar 850 gram untuk tiap tabungnya.

Massa dan berat merupakan hal yang berbeda baik konsep ataupun satuannya. Massa bermakna jumlah zat suatu benda, besaran skalar, bersifat konstan sedangkan berat merupakan jenis gaya gravitasi dengan satuan Newton (N) atau *dyne*, besaran vektor, dan besarnya tergantung pada massa dan percepatan gravitasi. Pengukuran suatu massa biasanya menggunakan timbangan dacin, timbangan tuas, atau timbangan elektronik. Pengukuran suatu berat biasanya menggunakan neraca pegas atau dinamometer dengan skala Newton. (Jumhana, 2007)

F. *Liquid Crystal Display (LCD) dengan Inter Integrated Circuit (I2C)*

1. *Liquid Crystal Display (LCD)*

LCD adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD merupakan alat yang pada umumnya digunakan untuk menampilkan data yang terbaca dari sebuah sistem. LCD (*Liquid Crystal Display*) bisa memunculkan gambar atau 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 dapat dilihat ada tabel 6. Sumber cahaya di dalam

sebuah perangkat LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi. Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan *magnetic* yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring.

(Setiawan, 2011: 24)

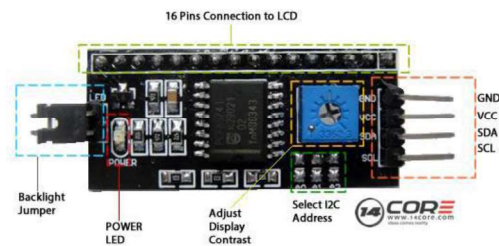
Tabel 6. Spesifikasi pin-pin

No	Nama	Keterangan
1	Vss	<i>Power Supply (GND)</i>
2	Vdd	<i>Power Supply (+5V)</i>
3	Vo	<i>Contrast Adjust</i>
4	RS	<i>Register Select Signal</i>
5	R/W	<i>Data Read/Write</i>
6	E	<i>Enable Signal</i>
7	DB0	<i>Data Bus Line</i>
8	DB1	<i>Data Bus Line</i>
9	DB2	<i>Data Bus Line</i>
10	DB3	<i>Data Bus Line</i>
11	DB4	<i>Data Bus Line</i>
12	DB5	<i>Data Bus Line</i>
13	DB6	<i>Data Bus Line</i>
14	DB7	<i>Data Bus Line</i>
15	A	<i>Power Supply For LED B/L (+)</i>
16	K	<i>Power Supply For LED B/L (-)</i>

2. *Inter Integrated Circuit (I2C)*

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus

untuk pengontrolan IC, dapat dilihat pada gambar 7. System I2C terdiri dari saluran *Serial Clock* (SCL) dan *Serial Data* (SDA) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrol". (Sejati, 2011)



Gambar 7. Inter Integrated Circuit
(Sumber : <https://senseanandaricki.wordpress.com/>)

Perangkat yang terhubung dengan I2C dapat difungsikan sebagai *master* dan *slave*. *Master* yang dimaksud adalah perangkat yang memulai *transfer* pada data dengan membentuk sinyal *stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. Sedangkan yang dimaksud dengan *slave* yaitu perangkat yang telah diberikan alamat oleh *master*.

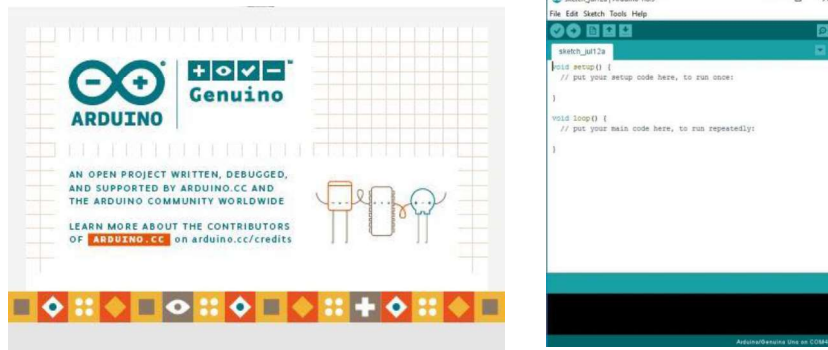
Untuk menyambungkan LCD dengan *board* arduino uno memerlukan 6 pin digital untuk mengendalikan sebuah modul LCD. Dengan menggunakan modul I2C ini dapat mengurangi penggunaan pin pada *board* arduino yang hanya menggunakan 2 pin analog A5 dan A6 yang dihubungkan dengan SDA dan SCL untuk menghubungkan LCD dengan *board* arduino uno.

G. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode *biner* dan mengunggah ke dalam memori mikrokontroler pada Arduino, dapat dilihat pada gambar 8. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang

telah disederhanakan, sehingga menjadi lebih mudah dalam penggunaan. Sebuah kode program Arduino pada umumnya biasa disebut dengan *sketch*.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasanya disebut *wiring*, sehingga operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE dikembangkan dari *software processing* yang diubah menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman Arduino. (Hermawan, 2016)



Gambar 8. Tampilan Arduino IDE

Pada tampilan arduino IDE terdapat beberapa menu yang dibuat untuk mempermudah dalam pemrograman. Berikut fungsi-fungsi pada menu arduino IDE sebagai berikut (Rodiah. 2018) :

1. *Verify* berfungsi untuk melakukan kompilasi program yang saat dieditor.
2. *New* berfungsi untuk membuat program baru dengan mengosongkan isi jendela editor saat ini.
3. *Open* berfungsi untuk membuka program yang ada dari sistem *file*.
4. *Save* berfungsi untuk menyimpan program saat ini.

5. *Upload* berfungsi untuk menyalin hasil pemrograman dari komputer ke memori board arduino. Saat melakukan *upload*, harus melakukan pengaturan jenis arduino dan *port com* yang digunakan.
6. *Serial monitor* berfungsi untuk melihat hasil pemrograman yang tersimpan dalam memori arduino.

Berikut beberapa hal yang diperlukan dalam pemrograman arduino IDE, diantaranya adalah:

1. Struktur

Struktur bahasa pemrograman pada arduino, terdiri dari dua bagian yaitu

```
Void setup ()  
{  
    //statement  
}  
  
Void loop ()  
{  
    //statement  
}
```

Void setup () berfungsi untuk memanggil satu kali ketika program dijalankan.

Sedangkan void loop() berfungsi untuk mengeksekusi perintah yang akan dijalankan berulang-ulang selama arduino dinyalakan.

2. Syntax

Syntax merupakan bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan:

- a. *//* (komentar satu baris) digunakan untuk memberi catatan dari kode kode pemrograman yang telah dituliskan. Dengan menuliskan *//* maka

apapun yang ditulis di belakangnya akan diabaikan atau tidak akan dibaca oleh program.

- b. `/*.....*/` (komentar banyak baris) berfungsi untuk memberi catatan beberapa garis sebagai komentar
- c. `{.....}` atau kurawal berfungsi untuk mendefinisikan blok diagram saat mulai dan berakhir, digunakan juga pada fungsi pengulangan.
- d. `;` atau titik koma berfungsi untuk mengakhiri setiap baris kode program yang ditulis.

3. Variabel

Variabel adalah nama yang dibuat dan disimpan dalam mikrokontroler. Variabel memiliki nilai yang berubah-ubah sewaktu-waktu saat program dijalankan sehingga perlu ditentukan jenis tipe datanya. Deklarasi variabel dapat dilakukan dengan memberi nilai awal ataupun dengan tidak memberi nilai awal. Dalam pemrograman dikenal dengan 2 macam variabel, diantaranya yaitu:

- a. Variabel global, berfungsi untuk mendeklarasikan diluar fungsi, dan berlaku secara umum dan dapat diakses dimana saja.
- b. Variabel lokal, berfungsi untuk mendeklarasikan didalam fungsi dan hanya bisa diakses oleh pernyataan yang ada di dalam fungsi.

4. Tipe data

Tipe data yang digunakan dalam program ada bermacam-macam, diantaranya sebagai berikut:

- a. *Int (integer)*, berfungsi untuk menyimpan angka 2 byte atau 16 bit. Tidak memiliki angka desimal, dan dapat menyimpan nilai dari -23.767 hingga 32767.
- b. *Boolean*, berfungsi untuk menyimpan nilai benar atau salah.
- c. *Long*, berfungsi untuk menyimpan angka 4 byte atau (jika data *integer* tidak mencukupi) yang mempunyai rentan -2.147.482.648 hingga 2.147.483.648.
- d. *Float*, berfungsi untuk menyimpan angka desimal 4 byte yang mempunyai rentan -3.4028235E+38 sampai 3,40282335+38.
- e. *Char* atau karakter berfungsi untuk menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII contoh 'A' = 65. Dan hanya memakai 1 byte dari RAM

5. Operator matematika

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

- a. Sama dengan (=), berfungsi untuk membuat sesuatu menjadi sama dengan nilai yang lain.
- b. Persen (%), berfungsi menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka.
- c. Tambah (+), sebagai operasi penambahan.
- d. Kurang (-), sebagai operasi pengurangan.
- e. Asteris (*), sebagai operasi perkalian.
- f. Garis miring (/), sebagai operasi pembagian

6. Operasi Pembandingan

- a. == (sama dengan)

- b. \neq (tidak sama dengan)
- c. $<$ (lebih kecil dari)
- d. $>$ (lebih besar dari)
- e. \leq (lebih kecil dari sama dengan)
- f. \geq (lebih besar dari sama dengan)
- g. $!$ (*boolean not*)
- h. $\&\&$ (*boolean and*)
- i. $\|\|$ (*boolean or*)

7. Struktur pengaturan

- a. If.....else dengan format seperti dibawah :

If (kondisi) {.....}

Else if (kondisi) {.....}

Else {.....}

Program tersebut dapat digunakan untuk menentukan suatu kondisi, dan saat kondisi telah terpenuhi maka akan dilaksanakan sesuai dengan perintah yang telah ditentukan. Begitu juga saat kondisinya tidak terpenuhi.

- b. Switch

Pernyataan *switch* yaitu sebuah variabel yang beurutan diuji oleh beberapa konstanta bilangan bulat atau karakter sintaks perintah switch

- c. Looping

Yaitu pengulangan satu atau bebrapa perintah hingga mencapai keadaan tertentu. Berikut beberapa perintah looping, diantaranya:

1) For.....

2) While.....

3) Do.....while.....

8. Kode digital

Kode digital berfungsi untuk mengatur pin-pin digital pada arduino

a. pinMode (Pin,mode)

Kode ini berfungsi untuk mengatur mode pin. Pin disini merupakan nomor pin yang akan digunakan pada board arduino uno, yang terdapat pada pin digital 0 hingga 13, dan mode sendiri dapat berupa *input* ataupun *output*.

b. digitalWrite (pin,value)

Kode ini berfungsi untuk pin input yang membaca nilai sensor yang ada pada pin. Nilai sebatas 1 atau 0, benar atau salah.

c. digitalWrite (pin)

Kode ini digunakan sebagai pin *input*, dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai *HIGH* (+5V) atau *LOW* (*ground*)

9. Kode analog

Digunakan saat menggunakan pin analog pada arduino. Pin analog dimulai dari A0 hingga A5. Dan hanya dapat digunakan sebagai *input*. Dalam penulisan program tidak perlu menuliskan pinMode pada void setup.

a. analogRead (pin)

Digunakan saat pin analog ditetapkan sebagai *input*, dapat membaca keluaran voltasenya. Keluaran berupa angka 0 untuk 0V dan 1024 untuk 5V

b. analogWrite (pin).

Digunakan untuk beberapa pin arduino yang mendukung PWM yaitu pada pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Dapat merubah pin *on* atau *off* dengan cepat

sehingga dapat berfungsi layaknya keluaran analog. Nilai pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% *duty cycle* ~ 0 V) dan 255 (100% *duty cycle* ~ 5 V).

H. Pakan Ayam

Pakan merupakan beberapa jenis bahan organik yang diberikan ke hewan ternak dalam memenuhi kebutuhan pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi. Zat yang terpenting dalam kandungan pakan yaitu protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitaminnya seimbang. Pakan sendiri merupakan hal yang penting bagi ternak. Zat yang ada di dalam pakan akan dimanfaatkan oleh hewan ternak untuk memenuhi kebutuhan ternak itu sendiri. Pakan sendiri merupakan dasar bagi kehidupan terus menerus berhubungan dengan kimiawi dan kesehatan tubuh. (Widayati & Widalestari, 1996)

Berdasarkan asal pakan ternak dapat dibedakan menjadi 2, diantaranya yaitu :

1. Pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan diantaranya rumput-rumputan, daun-daunan, umbi-umbian serta golongan dedak dan bungkil.
2. Pakan yang berasal dari hewan diantaranya tepung ikan, bekicot, cacing tanah, dan *hydrolyzed feather meal*.

Untuk mendapatkan ayam yang sehat maka diperlukan pemberian pakan sesuai porsinya, sehingga ayam tidak mati kelaparan ataupun mati kekenyangan. (Hasti. 2019)

Berikut merupakan takaran pakan untuk ayam, diantaranya:

1. Umur 0-7 hari diperlukan takaran pakan 10 gram/ekor/hari.
2. Umur 8 hari-1 bulan diperlukan takaran pakan 40-60 gram/ekor/hari.
3. Umur 1 bulan – dewasa diperlukan pakan 80-100 gram/ekor/hari

Dan pakan diberikan dua kali dalam sehari, yaitu pada pagi dan sore.

Selain membutuhkan pakan, ayam juga membutuhkan minum. Berikut merupakan takaran minum untuk ayam, diantaranya:

1. Umur 1-7 hari diperlukan takaran minum 2 liter/hari/100 ekor.
2. Umur 8-14 hari diperlukan takaran minum 3 liter/hari/100 ekor.
3. Umur 15-21 hari diperlukan takaran minum 4,5 liter/hari/100 ekor
4. Umur 22-29 hari diperlukan takaran minum 7,5 liter/hari/100 ekor

Pada alat ini diperuntukkan untuk ayam yang berusia satu minggu hingga satu bulan sebanyak 10 ekor dengan jumlah pemberian pakan sekitar 40-60 gram perhari dengan pakan berupa konsentrat. Tiap sesinya membutuhkan 30 gram perekor, sehingga sekali sesi membutuhkan 300 gram untuk 2 wadah pakan.