BAB II
TEORI PENUNJANG

Dalam bab ini akan dijelaskan beberapa dasar teori yang berkaian dengan system monitoring dan kendali perubahan kualitas air tawar pada budidaya ikan hias air tawar berbasis mikrokontroler.

2.1 Klasifikasi dan Kebutuhan Kualitas Air Ikan Hias Air Tawar

Ikan hias yang menjadi unggulan dan paling banyak dicari oleh para penghobi ikan hias adalah arwana (*Scleropages formosus*), guppy (*Poecilia reticulata*), dan Ikan Rainbow (*Melanotaenia sp.)* yang berasal dari papua. Beberapa ikan hias dapat dengan mudah dikembangbiakan sehingga tidak perlu tempat yang luas dan dapat dibudidaya dengan peralatan sederhana akan tetapi tetap membutuhkan perawatan dan kualitas air yang baik. Beberapa ikan hias yang dapat dibudidaya dengan mudah antara lain: Guppy, Molly Balon, Neon Tetra, dan lain-lain.

2.1.1 Guppy (Poecilia reticulata)

Guppy *(Poecilia reticulata)* dikenal juga sebagai Gupi, ikan seribu, ikan cere, atau suwadakar merupakan salah satu spesies ikan hias air tawar yang paling populer di dunia. Ikan ini ditemukan oleh Robert John Lechmere Guppy di Trinidad pada tahun 1866. Albert C. L. G. Gunther menamai ikan ini dengan sebutan *Girardinus guppii*. Namun ikan ini telah dideskripsi terlebih dulu dengan nama sah *Poecilia reticulata* oleh Wilhelm Peters pada 1859.

Ikan guppy tergolong mudah menyesuaikan diri dan berkembang biak, di banyak tempat di Indonesia ikan ini telah menjadi ikan liar yang memenuhi parit-parit dan selokan. Dalam perdagangan ikan hias dikenal sebagai ***guppy*** atau juga *millionfish*, di berbagai daerah ikan ini juga dikenal dengan aneka nama lokal seperti *gepi*, *bungkreung*, *cethul* atau *cithul*, *klataw* , dan lain-lain.

Panjang total tubuh ikan betina antara 4–6 cm, sedangkan jantannya lebih kecil, sekitar 2½–3½ cm. Ikan jantan memiliki warna-warni yang cemerlang dan amat bervariasi, terutama pada ikan hibrida. *Guppy* hidup dengan suhu perairan 75 sampai dengan 85 derajat Fahrenheit dalam aquarium dengan pH antara 6.8 - 7.6.

2.1.2 Molly Balon (Poelicia latipinna Sailfin molly)

Molly Balon *(Poelicia latipinna Sailfin molly)* berasal dari Meksiko, Florida, Virginia. Ikan ini bersifat omnivore. Ukuran tubuhnya relatif cukup besar, maksimal sekitar 12 cm. Hingga kini sudah banyak varietas yang beredar di pasaran dengan warna dan bentuk tubuh yang beragam akibat persilangan dan mutasi.

Di habitat aslinya, molly menghendaki suhu perairan 25 - 28° C dengan pH 7-8 dan kekerasan sekitar 14-20° dH. Namun, karena sudah lama dipelihara di daerah dengan pH netral (sekitar 7) maka saat ini tampaknya pembudidayaan di daerah ber-pH netral pun sudah tidak ada masalah. Hanya saja jenis ikan ini kurang toleransinya terhadap perubahan atau goncangan suhu yang tinggi. Perbedaan Jantan dan Betina pada Ikan Molly dapat dilihat secara kasat mata pada **Induk jantan**: Mempunyai gonopodium (berupa tonjolan dibelakang sirip perut) yang merupakan modifikasi sirip anal yang panjang, Tubuhnya ramping dengan warna lebih cerah. Sirip punggung lebih panjang. Kepalanya agak besar. Sedangkan pada ***Induk betina:*** Dibelakang sirip perut tidak ada gonopodium, tetapi berupa sirip halus. Tubuhnya gemuk Warnanya kurang cerah Sirip punggung biasa dan Kepalanya agak runcing

2.1.3 Neon Tetra (*Paracheirodon innesi)*

Neon Tetra (*Paracheirodon innesi)* termasuk ikan hias air tawar dari keluarga *characin*, ordo *Characiformes*. Ikan ini adalah asli sungai *blackwater* atau *clearwater* di tenggara Kolombia, Peru timur, dan Brasil Barat, termasuk anak sungai dari Solimões dengan suhu air sesuai habitat aslinya adalah antara 20 dan 26 ° C. *i*kan ini adalah omnivora memakan pelet kecil dan cacing beku.

Neon tetra memiliki ukuran maksimal 2.2 cm sampai dengan 3 cm. ikan ini dapat hidup dengan baik jika derajat keasaman atau pH antara 5.0-7.0 dengan derajat kekerasan air 1-2 derajat dH,

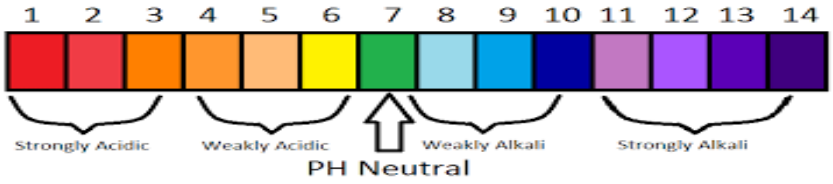
perbedaan seksual pada neon tetra antara jantan dan betina sangatlahh sedikit, dengan betina yang memiliki perut yang sedikit lebih besar, dan garis warna-warni membungkuk sedangkan pada jantan hanya berupa garis lurus. Ikan ini dapat stress dan bahkan dapat menyebabkan kematian apabila terjadi perubahan kualitas air yang mendadak pada lingkungan mereka.

2.2 Parameter Kualitas Air

Dalam budidaya ikan hias air tawar kualitas air yang dibutuhkan memiliki beberapa parameter yang dapat berpengaruh terhadap perkembangan ikan antara lain derajat keasaman pH, kadar garam terlarut salinitas, dan suhu.

2.2.1 Derajat Keasaman (pH)

pH adalah **derajat keasaman** yang biasa digunakan untuk menyatakan suatu tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. pH sendiri dapat didefinisikan sebagai algoritma negative dari aktivitas ion hidrogen (H^+) yang terlarut dalam suatu cairan. pH memiliki pengaruh yang besar terhadap keberlangsungan kehidupan mahkluk hidup terutama bagi tumbuh-tumbuhan dan mahkluk air. Angka yang digunakan dalam menentukan skala keasaaman adalah 1 sampai 14 dimana skala 7 merupakan larutan yang netral sedangkan dibawah 7 disebut asam dan diatas 7 disebut basa. Dalam budidaya ikan dikehendaki derajat keasaaman dalam air berkisar antara 6 - 9. Skala derajat keasaman pH dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. pH Scale

pH dapat didefinisikan sebagai minus logaritma dari aktivitas ion hidrogen dalam larutan berpelarut air. pH merupakan kuantitas tak berdimensi.

$$\mathrm{pH} = -\log_{10} a_{\mathrm{H}} = \log_{10} \frac{1}{a_{\mathrm{H}}}$$

Persamaan 2.1. Nilai PH

dengan a_{H} adalah aktivitas ion hidrogen.

2.2.2 Salinitas

Salinitas merupakan suatu ukuran terhadap kadar garam terlarut dalam air yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangbiakan suatu makhluk hidup. jika kadar garam dalam air berlebih dapat mengakibatkan kematian pada tanaman air dan juga tidak dapat digunakan sebagai media berkembang biak atau pemijahan.

Istilah teknik untuk keasinan lautan adalah *halinitas*, dengan didasarkan bahwa halida-halida terutama klorida adalah anion yang paling banyak dari elemen-elemen terlarut. Dalam oseanografi, halinitas biasa dinyatakan bukan dalam persen tetapi dalam “bagian perseribu” (*parts per thousand* , ppt) atau permil (‰), kira-kira sama dengan jumlah gram garam untuk setiap liter larutan. Sebelum tahun 1978, salinitas atau halinitas dinyatakan sebagai ‰ dengan didasarkan pada rasio konduktivitas elektrik sampel terhadap *"Copenhagen water"*, air laut buatan yang digunakan sebagai standar air laut dunia.

2.2.3 Suhu

Suhu air sangat berpengaruh terhadap aktifitas ikan dan kenyamanan ikan dalam tempat tinggalnya. air yang terlalu panas dapat menyebabkan difusi oksigen berkurang, namum apabila air yang digunakan terlalu dingin dapat menyebabkan ikan terserang jamur dan parasit yang dapat tumbuh dengan baik pada kondisi air yang dingin. Kebutuhan suhu yang ideal sangat dibutuhkan oleh indukan agar dapat mempercepat kematangan gonad dan juga sangat dibutuhkan oleh telur agar dapat menetas dengan sempurna tanpa ditumbuhi oleh jamur terlebih dahulu karena suhu yang dingin dapat mempercepat pertumbuhan jamur.

Suhu ideal untuk proses pemijahan adalah antara 20^0C sampai dengan 29^0C. Karena pada suhu-suhu tersebut ikan dapat hidup dengan baik dan mencapai kematangan organ reproduksinya.

2.3 Sensor

Sensor merupakan sebuah perangkat atau device yang berfungsi mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik, sehingga keluarannya dapat diolah dengan rangkaian listrik atau sistem digital.

2.3.1 Sensor pH

pH meter adalah pengukuran pH secara potensiometri. Sistem pengukuran dalam pH meter berisi elektroda kerja untuk pH dan elektroda refrensi. Perbedaan potensial antara 2 elektroda tersebut sebagai fungsi dari pH dalam larutan yang diukur. Oleh karenanya larutan yang diukur harus bersifat elektrolit. Asam dan Basa merupakan dua golongan zat kimia pH Asam Basa yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Berkaitan dengan sifat asam Basa, larutan dikelompokkan dalam tiga golongan, yaitu bersifat asam, bersifat basa, dan bersifat netral. Asam dan Basa memiliki sifat-sifat yang berbeda, sehingga kita bisa menentukan sifat suatu larutan.

Sensor pH yang digunakan PH Sensor Module V1.1 dengan karakteristik sebagai berikut:

- Module Power : 5.00V
- Module Size : 43mm×32mm
- Measuring Range:0-14PH
- Measuring Temperature :0-60 ℃
- Accuracy : ± 0.1pH (25 ℃)
- Response Time : ≤ 1min
- pH Sensor with BNC Connector
- PH2.0 Interface (3 foot patch)
- Gain Adjustment Potentiometer
- Power Indicator LED

Nilai keluaran sensor pH berupa tegangan dalam satuan milivolt (mV). Untuk nilai keluaran sensor pH dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut. Bentuk fisik dari pH sensor modul dapat dilihat pada gambar 2.1.

Tabel 2.1. Nilai Keluaran pH Sensor Modul V 1.1

VOLTAGE (mV)	pH value	VOLTAGE (mV)	pH value
414.12	0.00	-414.12	14.00
354.96	1.00	-354.96	13.00
295.80	2.00	-295.80	12.00
236.64	3.00	-236.64	11.00
177.48	4.00	-177.48	10.00
118.32	5.00	-118.32	9.00
59.16	6.00	-59.16	8.00
0.00	7.00	0.00	7.00



Gambar 2.2. PH Sensor Module V1.1

2.3.2 Sensor Salinitas

Sensor salinitas memiliki fungsi mengubah besaran kandungan garam terlarut dalam air menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Prinsip yang digunakan untuk mendeteksi kandungan garam tersebut adalah dengan menggunakan prinsip kapasitor keping sejajar.

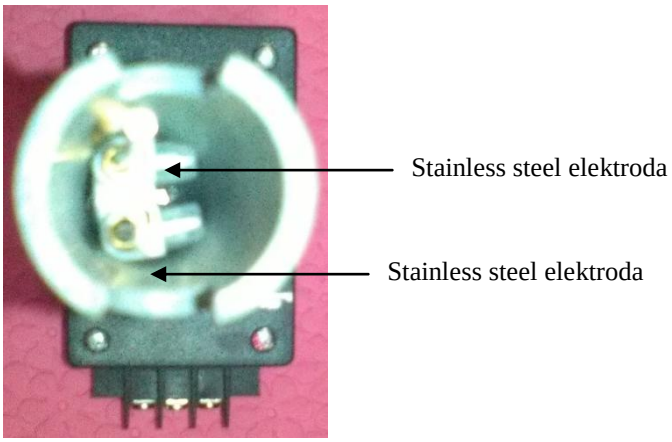
Sensor yang digunakan merupakan sensor konduktivitas/ TDS /kadar garam air dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Tegangan kerja 5v
- V out 0-5 v
- Stainless steel sebagai elektroda

Bentuk fisik dari sensor konduktifvitas dapat dilihat pada gambar



a



b

Gambar 2.3. a. Tampak Samping dan b. Tampak Bawah Sensor Konduktifitas

2.3.3 Sensor Suhu

Sensor suhu adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. DS18B20 merupakan sensor suhu digital yang memiliki banyak funsi salah satunya fungsi alarm dengan *nonvolatile user programmable upper* dan *lower trigger point*. Komunikasi sensor ini melalui jalur 1 kabel untuk berkomunikasi dengan mikroprosesor atau mikrokontroler. Dengan range temperature dari -55^0C sampai dengan $+125^0$C, dengan keakurasian 0.5^0C pada range temperature -10^0C sampai 85^0C. Sensor suhu DS18B20 yang digunakan berupa kabel dengan ujung logam, bentuk fisik dapat dilihat pada gambar 2.4 sensor ini memiliki tiga buah kabel yaitu: kabel VCC, Ground, dan Data.



Gambar 2.4. Sensor Suhu DS18B20 Digital Temperature

Nilai keluaran pada sensor suhu DS18B20 berupa nilai yang bersifat digital sehingga tidak diperlukan lagi sebuah perangkat pengubah nilai analog ke nilai digital (ADC). Nilai keluaran digital pada sensor suhu DS18B20 dapat dilihat pada tabel 2.2.

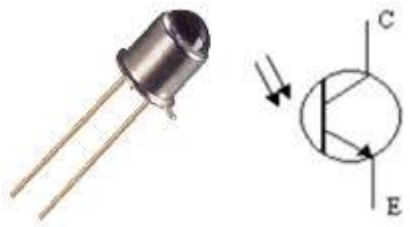
Tabel 2. 2. Keluaran Digital Sensor Suhu DS18B20

TEMPERATURE	DIGITAL OUTPUT (Binary)	DIGITAL OUTPUT (Hex)
+125°C	0000 0111 1101 0000	07D0h
+85°C*	0000 0101 0101 0000	0550h
+25.0625°C	0000 0001 1001 0001	0191h
+10.125°C	0000 0000 1010 0010	00A2h
+0.5°C	0000 0000 0000 1000	0008h
0°C	0000 0000 0000 0000	0000h
-0.5°C	1111 1111 1111 1000	FFF8h
-10.125°C	1111 1111 0101 1110	FF5Eh
-25.0625°C	1111 1110 0110 1111	FE6Fh
-55°C	1111 1100 1001 0000	FC90h

*The power-on reset value of the temperature register is +85°C

2.3.4 PHototransistor

PHototransistor adalah komponen elektronika yang masih termasuk dari keluarga Transistor. Komponen ini juga memiliki kaki Basis, Kolektor, dan Emitor. Kaki basis dalam PHoto Transistor adalah berupa lensa yang berfungsi sebagai sensornya. Apabila Intensitas cahaya tinggi maka arus yang mengalir dari kolektor ke emitor akan semakin besar pula, hal ini sebagai akibat penguatan bias basis cahaya tersebut. Gambar 2.5 menunjukan bentuk fisik dan simbol dari pHototransistor.



a b

Gambar 2.5. a. PHototransistor b.simbol pHototransistor

2.4 Mikrokrontroler

mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Nano. Arduino Nano merupakan suatu sistem minimum lengkap dengan ukuran yang relatif kecil berbasis mikrokontroler ATmega328 untuk Arduino Nano 3.x dan ATmega168 untuk Arduino Nano 2.x. Arduino Nano memiliki fungsi yang sama dengan arduino *duemilanove,* tetapi dalam bentuk yang berbeda. Arduino Nano didesain dan diproduksi oleh *Gravitech. Board system minimum* Arduino Nano dapat dilihat pada gambar 2.6.

a b



Gambar 2. 6. Board System Minimum Arduino Nano. a. Tampak Depan b. Tampak Belakang.

Arduino nano memiliki krakteristik sebagai berikut:

➢ Microcontroller	Atmel ATmega168 or ATmega328
➢ Operating Voltage (logic level)	5 V
➢ Input Voltage (recommended)	7-12 V
➢ Input Voltage (limits)	6-20 V
➢ Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
➢ Analog Input Pins	8
➢ DC Current per I/O Pin	40 mA

➢ Flash Memory	16 KB (ATmega168) or 32 KB (ATmega328) of which 2 KB used by bootloader
➢ SRAM	1 KB (ATmega168) or 2 KB (ATmega328)
➢ EEPROM	512 bytes (ATmega168) or 1 KB (ATmega328)
➢ Clock Speed	16 MHz
➢ Dimensions	0.73" x 1.70"
➢ Length	45 mm
➢ Width	18 mm
➢ weight	5 g

Atmega328 memiliki flash memory untuk menyimpan kode program sebesar 32KB dan dengan 2KB digunakan untuk *bootloader* dengan SRAM 2 KB dan 1 KB EEPROM.

2.4.1 Input Dan Output Mikrokontroler

Setiap port digital dan analog dalam atmega328 dapat digunakan sebagai input dan output dengan menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), and digitalRead(). Arduino Nano memiliki 6 pin analog dengan resolusi 10 bit dan 14 pin digital. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi-fungsi khusus sebagai berikut

1. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari *ATmega8U2 USB-to-Serial TTL*.
2. *Eksternal Interupt*. Pin 2 dan 3 dapat dikonfigurasi untuk memicu fungsi *interrupt* yang dapat diatur pengkondisiannya.
3. PWM. Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11.Dapat digunakan sebagai keluaran 8-bit PWM menggunakan fungsi *analogWrite.*
4. SPI.Pin 10 (SS), pin 11 (MOSI), pin 12 (MISO), pin 13 (SCK). Pin-pin ini mendukung komunikasi SPI.
5. *LED*: Pin 13. Terdapat *LED* yang disediakan dan terhubung ke pin digital 13.*LED* menyala jika pin 13 bernilai *High*, dan *LED* mati jika pin bernilai *LOW*.

2.5 Perangkat Lunak Pemrograman Arduino

Perangkat lunak Arduino yang akan digunakan adalah driver dan IDE,. IDE Arduino adalah perangkat yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

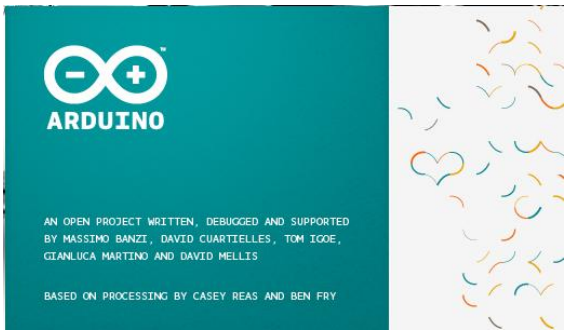
1. *Editor* program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.

2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.

3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam *memory* di dalam papan Arduino.

Sebuah kode program dalam Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch.*

Pada Gambar 2.7 merupakan tampilan awal perangkat lunak pemrograman Arduino.

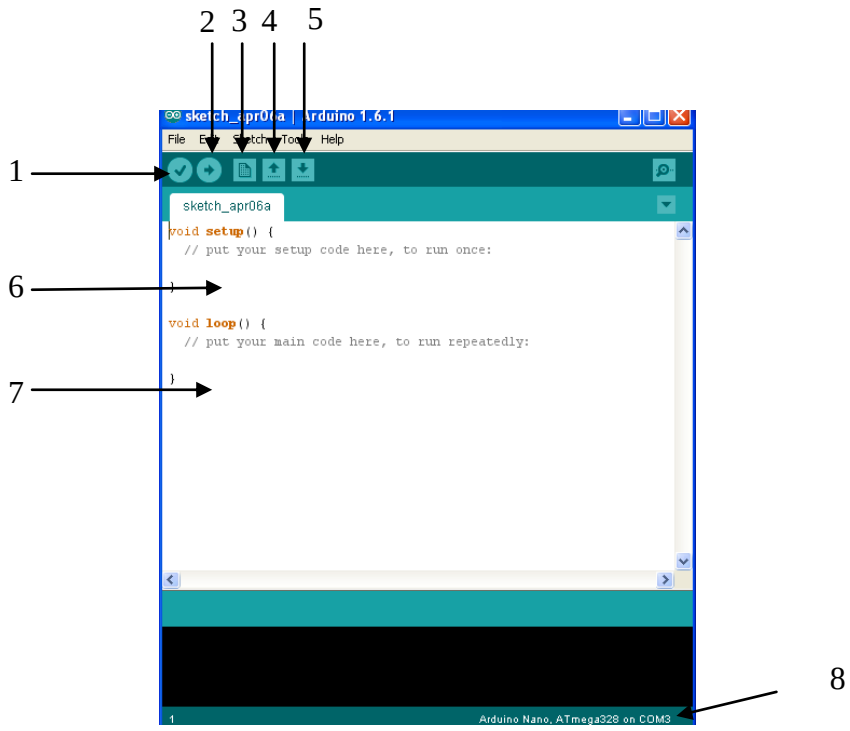


Gambar 2. 7. Arduino Sketch

Gambar 2.8 merupakan tampilan utama *sketch* arduino untuk memulai pemrograman pada arduino board dengan penjelasan sebagai berikut:

1. *Verify* berfungsi untuk mengecek program yang telah dibuat atau lebih dikenal dengan istilah compile.
2. *Upload* berfungsi untuk memasukan atau menulis progam yang telah ditulis kedalam mikrokontroler.

3. *New* berfungsi untuk membuka atau membuat lembar kerja baru.
4. *Open* berfungsi untuk membuka file yang telah disimpan sebelumnya.
5. *Save* berfungsi untuk menyimpan sketch yang telah dibuat.
6. Bagian ini digunakan untuk inisialisasi program seperti menentukan port input maupun output.
7. Bagian ini merupakan tempat program utama dibuat dan program akan dieksekusi secara terus-menerus sampai didapat output yang diinginkan.
8. Pada bagian ini menunjukan mikrokontroler yang digunakan dan port serial yang digunakan.



Gambar 2.8. Tampilan Utama Sketch Arduino

2.6 Struktur bahasa pemograman Arduino

Struktur bahasa pemograman Arduino hanya terdiri dari dua bagian ;

```
Void setup()

{

// Statement pada struktur program statement hanya di eksekusi satu kali

}
```

Void loop()

{

// Statement pada struktur ini program akan di eksekusi terus menerus sampai menemukan tujuan program.

}

2.6.1 Void Setup()

Fungsi setup() hanya dipanggil satu kali ketika program pertama kali di eksekusi. Fungsi ini digunakan untuk mendifinisikan mode pin atau memulai komunikasi serial. Fungsi setup() harus di ikut sertakan dalam program walaupun tidak ada statement yang di jalankan.

Contoh program:

```
void setup()
{
// initialize digital pin 13 as an output.
  pinMode(13, OUTPUT);
}
```

- pinMode() = berfungsi untuk mengatur fungsi sebuah pin sebagai INPUT maupun OUTPUT.

2.6.2 Void Loop()

Setelah melakukan fungsi setup() maka secara langsung program akan mengeksekusi fungsi loop() secara berurutan dan melakukan instruksi-instruksi yang ada dalam fungsi loop().

Contoh program:

```
// the loop function runs over and over again forever
void loop()
```

```
{
  digitalWrite(13, HIGH);   // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);              // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW);    // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);              // wait for a second
}
```

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

- //(komentar satu baris)

// merupakan sebuah komentar yang diberikan untuk penjelasan maupun penanda pada potongan program.

- { }(kurung kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan program dieksekusi dan selesai dieksekusi (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).

Dalam program terdapat beberapa struktur dasar yang dapat digunakan dalam pemrograman salah satunya struktur pengulangan dan seleksi kondisi sebagai berikut:

- 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++) { }
```

Struktur perulangan *for* digunakan jika akan melakukan pengulangan kode beberapa kali, ganti #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan penghitungan ke atas dengan *i*++ atau ke bawah dengan *i*–.

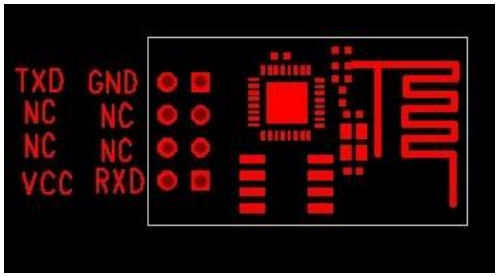
2.7 ESP8266

Gambar 2.9 merupakan board ESP8266 yang menawarkan solusi jaringan Wi - Fi yang lengkap dan mandiri, yang memungkinkan untuk *host* aplikasi atau *offload* semua fungsi jaringan Wi -Fi dari aplikasi lain prosesor . Dapat berfungsi sebagai adapter Wi-Fi, akses internet nirkabel dapat ditambahkan ke setiap mikrokontroler dengan konektivitas sederhana melalui UART *interface.*

Esp8266 diperintah menggunakan AT Command. perintah AT Command dapat dilihat pada tabel 2.3. Gambar 2.10 merupakan konfigurasi pin dari ESP8266.



Gambar 2.9. Modul Wifi ESP8266



Gambar 2.10. Konfigurasi Pin ESP8266

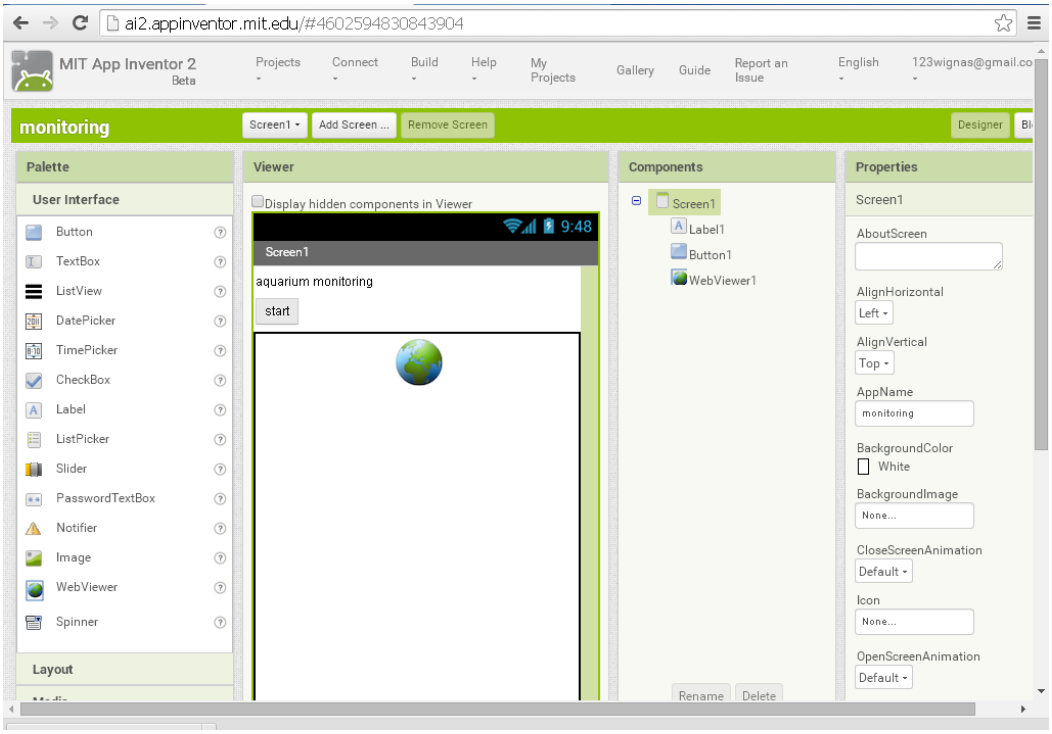
Tabel 2.3.Perintah AT Command Pada ESP8266

Perintah AT Command	keterangan
AT+RST	*reset module*
AT+CWMODE	*configure as access point*
AT+CIPSERVER	*turn on server on port 80*
AT+CIPMUX=1	*configure for multiple connections*
AT+CIFSR	*get ip address*

2.8 MIT app inventor2

App Inventor merupkan sebuah tool online untuk membuat aplikasi android, app inventor kini dikembangkan oleh MIT, universitas yang bergerak di bidang teknologi. App Inventor awal mula dikembangkan oleh google, namun sekarang MIT yang memegang kendali terhadap pengembangan tools app inventor

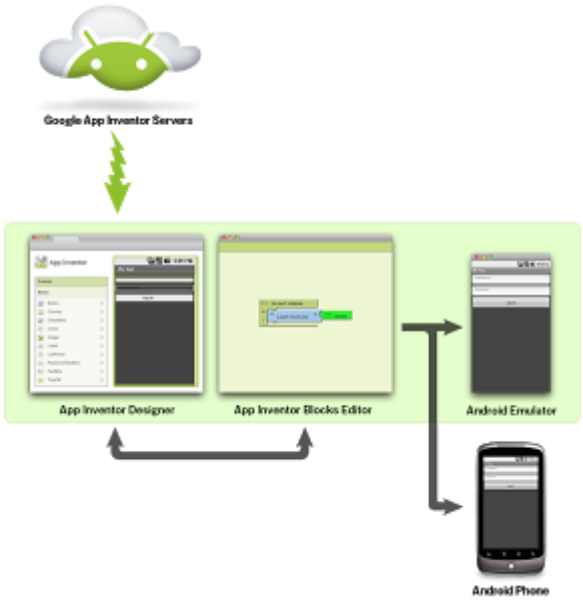
MIT App Inventor berbasis *visual block programming*, sehingga dapat membuat aplikasi tanpa kode satupun. visual block programming merupakan pemrogaram dengan menggunakan, menyusun dan drag-drops "blok" yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi *event handler* tertentu dalam membuat aplikasi. App Inventor tidak hanya untuk membuat suatu aplikasi, mit app inventor dapat digunakan untuk mengasah logika, seperti halnya menyusun sebuah puzzle. App inventor dibangun untuk pemula yang mulai belajar membuat aplikasi android. Tampilan utama pada MIT App Inventor dapat dilihat pada gambar 2.11



Gambar 2.11. Tampilan Utama Pada MIT APP Inventor2

Cara kerja dari MIT App Inventor adalah menggunakan *Framework Visual Programming* yang terkait dengan bahasa pemrograman Scratch dari MIT, yang secara spesifik merupakan implementasi dari Open Block yang didistribusikan oleh MIT Scheller Teacher Education Program yang diambil dari riset yang dilakukan oleh Ricarose Roque. App Inventor menggunakan Kawa Language Framework dan Kawa's dialect yang di develop oleh Per Bothner dan di distribusikan sebagai bagian dari GNU Operating System oleh Free Software Foundation sebagai Compiler yang mentraslate *visual block programming* untuk diimplementasikan pada platform Android.

Diagram blok pada gambar 2.12 menggambarkam proses dari pembuatan aplikasi android.



Gambar 2.12 Block Diagram Kerja Pada MIT App Inventor