

BAB II

TEORI PENUNJANG

Bab ini menjelaskan tentang teori IMT, dan beberapa komponen baik itu perangkat keras (*hardware*) dan juga perangkat lunak (*software*) yang perlu dipahami untuk digunakan dalam proses pembuatan alat dan sistem ini.

2.1 Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan perhitungan yang paling umum digunakan untuk mengetahui apakah seseorang sudah berada dalam rentang berat badan yang ideal atau belum. Perhitungan IMT mengukur hubungan antara berat badan dan tinggi badan. Rumus perhitungan berat badan ideal menurut IMT adalah sebagai berikut:

$$IMT = \frac{BB \text{ (kg)}}{(TB \text{ (m)} \times TB \text{ (m)})} \quad [2.1]$$

Dengan Keterangan sebagai berikut :

BB = Berat Badan (Kg)

TB = Tinggi Badan (M)

Klasifikasi berat badan sesuai Indeks Massa Tubuh dapat dilihat pada Tabel 2.1

Klasifikasi IMT berikut :

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT

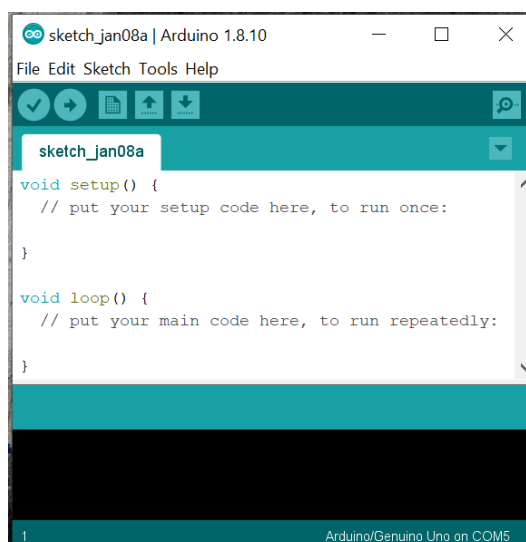
Klasifikasi	Nilai IMT
Berat Badan Kurang	< 18.4
Berat Badan Ideal	18.5 – 24.9
Berat Badan Lebih	25 – 29.9
Gemuk	30 – 39.9
Sangat Gemuk	> 40

2.2 Arduino Software IDE

IDE itu merupakan singkatan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari beberapa bagian yang akan dijelaskan oleh Tabel 2.2 Bagian Arduino *Software* IDE dan tampilan *software* Arduino IDE akan ditampilkan pada Gambar 2.1 Arduino *Software* IDE.

Tabel 2.2 Bagian Arduino Software IDE

Nama Bagian	Keterangan
Edit Program	Sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam Bahasa processing.
Compiler	Sebuah modul yang mengubah kode program (Bahasa processing) menjadi kode biner.
Uploader	Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.



Gambar 2.1 Arduino Software IDE

2.3 Android

Android adalah nama sistem operasi yang juga bersifat “Open Source” yang umumnya ditujukan untuk *smartphone* dan tablet. Sebagai perangkat yang bergerak, perangkat Android dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan – peralatan eletronika ataupun untuk menerima informasi yang dihasilkan oleh peralatan – peralatan eletronika. Android dikembangkan oleh perusahaan kecil di Silicon Valley yang bernama Android Inc. Selanjutnya, Google mangambil alih sistem operasi tersebut pada tahun 2005 dan mencangkannya sebagai sistem dengan gratis, termasuk dalam hal kode sumber yang digunakan untuk menyusun sistem operasi tersebut.

Android terus berkembang dan hal itu ditandai dengan versinya. Versi – versi android dapat dilihat pada Tabel 2.3 Versi Android.

Tabel 2.3 Versi Android

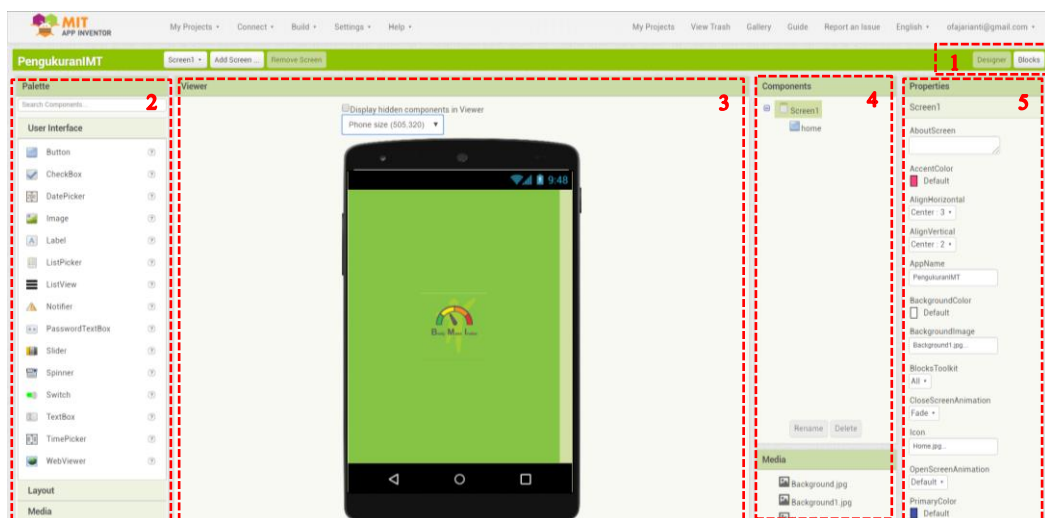
Versi	Nama	Tahun Rilis	Lv API
1.1	Tanpa Nama	2009	2
1.5	Capcake	April 2009	3
1.8	Donut	September 2009	4
2.0	Éclair	Oktober 2009	5
2.1	Éclair	Januari 2010	7
2.2	Froyo	Juni 2010	8
2.3	Gingerbread	Desember 2010	9
3.0	Honeycomb	Februari 2011	11
3.1	Honeycomb	Mei 2011	12
3.2	Honeycomb	Juli 2011	13
4.0	Ice Cream Sandwich	Oktober 2011	14
4.1	Jelly Bean	Juli 2012	16
4.2	Jelly Bean	November 2012	17
4.3	Jelly Bean	September 2013	18

4.4	Kitkat	November 2013	19
5.0	Lollipop	Januari 2015	21
5.1	Lollipop	April 2015	22
6.0	Marshmallow	November 2015	23
7.1	Nougat	September 2016	24
8.0	Oreo	Oktober 2017	26

Level API menyatakan suatu bilangan unik yang di gunakan untuk mengidentifikasi *application programing interface* (API) yang digunakan pada suatu versi Android. Dengan perkataan lain, setiap versi Android ditandai dengan sebuah level API.[1]

2.4 Mit App Inventor

MIT App Inventor adalah *software* pengembangan yang digunakan membuat aplikasi di android. MIT menciptakan *software* pengembangan yang mudah digunakan oleh siapa saja denga dengan menggunakan pendektan blok. Adapun desain layar dilakukan dengan pendekatan “click & drag”. [2] Tampilan MIT App Inventor bagian design dapat dilihat pada Gambar 2.2 MIT App Inventor Designer.



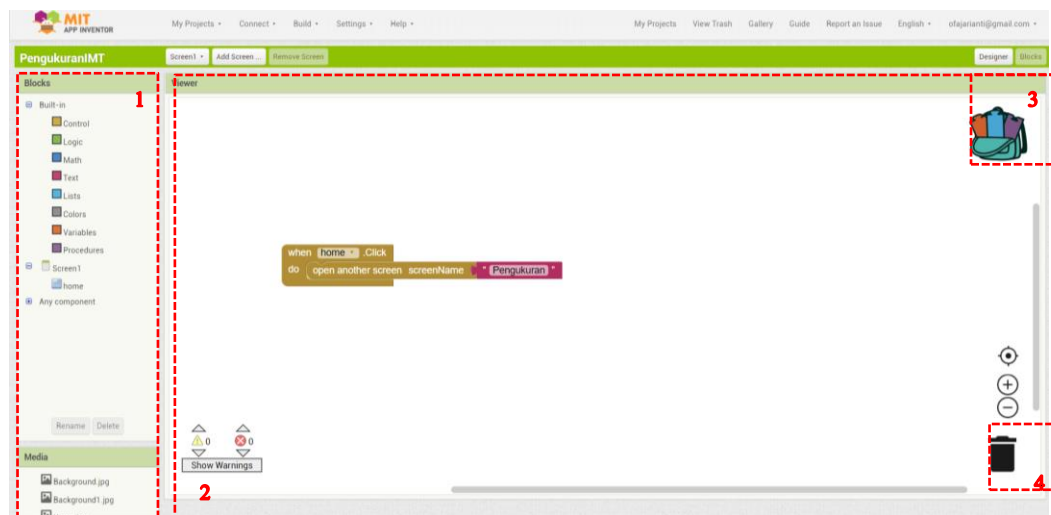
Gambar 2.2 Mit App Inventor Designer

Berikut penjelasan bagian – bagian yang terdapat pada MIT App Inventor Designer dapat di lihat pada Tabel 2.4 Mit App Inventor Disgner berikut :

Tabel 2.4 Mit App Inventor Disgner

No	Nama Bagian	Fungsi
1	Designer & Block	Designer untuk mengedit atau menambahkan tampilan aplikasi secara keseluruhan baik menambahkan tombol, teks, label dan sebagainya. Sedangkan Block untuk penambahan fungsionalitas setiap tombol, teks, dan label guna berfungsinya setiap komponen.
2	Palette	Berisi komponen untuk membangun desain aplikasi seperti tombol, slider, gambar, label dan komponen lainnya.
3	Viewer	Di sinilah pengguna menyeret komponen untuk membangun tampilan aplikasi.
4	Components	Pengguna dapat melihat semua komponen yang ditambahkan ke aplikasi dan bagaimana mereka disusun secara hierarkis.
5	Properties	Di sinilah pengguna mengatur properti komponen seperti warna, ukuran dan orientasi.

Kemudian tampilan pada bagian block akan ditampilkan oleh gambar 2.3



Gambar 2.3 Mit App Inventor Block

Berikut penjelasan bagian – bagian yang terdapat pada MIT App Inventor Block dapat di lihat pada tabel 2.5 berikut :

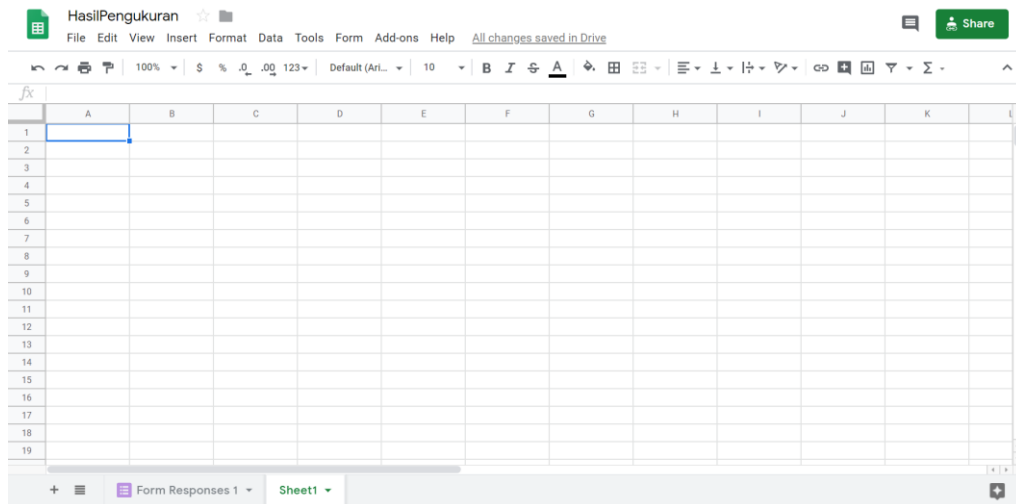
Tabel 2.5 Mit App Inventor Block

No	Nama Bagian	Fungsi
1	Block	Berisi blok bawaan untuk membuat logika aplikasi. Inilah yang membuat aplikasi menentukan fungsi tombol, mengirim perintah ke Arduino, menyambungkan ke modul Bluetooth, dan alat yang lainnya.
2	Viewer	Di sinilah pengguna menyeret komponen untuk membangun tampilan aplikasi.
3	Backpack	Tempat menyimpan block kode yang dapat digunakan kemabali.
4	Dustbin	Jika pengguna memindahkan block pada dustbin maka akan menghapus block yang diarahkan

Terdapat beberapa bagian block yang dikelompokkan berdasarkan beberapa kategori diantaranya *control, logic, math, text, list, colors, variabels, procedures*. Semua masing – masing memiliki manfaat sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2.5 Google Spreadsheets

Google *Spreadsheets* adalah sebuah aplikasi *spreadsheets online* yang memungkinkan Anda membuat dan Format *spreadsheet* dan sekaligus bekerja sama dengan orang lain. *Google Drive Spreadsheets*, aplikasi layanan pengolah dokumen, terutama untuk dokumen keuangan atau tabel yang terlihat sederhana, terus dikembangkan oleh Google. Hasilnya, aplikasi tersebut kini dapat melakukan pengolahan dokumen yang bersifat analisis. Google pun mengubah nama aplikasi tersebut menjadi *Google Sheets* dan menyematkan beragam fitur menarik di dalamnya. Google menjanjikan, *Google Sheets* akan dapat bekerja lebih cepat, mampu menangani beragam dokumen yang penuh dengan angka-angka, dan dapat digunakan secara *offline*. Google juga telah menambahkan beberapa fitur baru, seperti filter, fungsi bantuan, dan penempatan teks ke dalam kolom yang kosong [3]. Tampilan *Google Spreadsheets* dapat dilihat pada Gambar 2.4 *Google Spreadsheets*.



Gambar 2.4 Google Spreadsheets

2.6 Arduino UNO

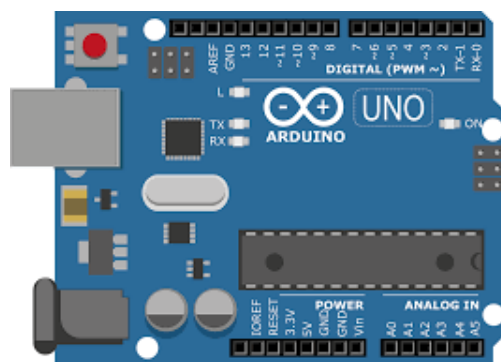
Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hal tersebut ditujukan agar siapapun dapat membuat proyek interaktif dengan mudah dan menarik. Adapun spesifikasi dari Arduino Uno dapat dilihat pada Tabel 2.6. Spesifikasi Arduino UNO [4].

Tabel 2.6 Spesifikasi Arduino UNO

Spesifikasi	Keterangan
Mikrokontroler	ATMega328P
Tegangan sumber	5 Volt
Input Tegangan (Rekomendasi)	7 – 12 Volt
Input Tegangan (Batas)	6 – 20 Volt
Pin I/O Digital	14 (6 PWM Output)
Pin Digital I/O PWM	6
Pin Input Analog	6
Arus DC Setiap Pin	20 mA
Arus DC Pin 3.3 Volt	50 mA
Flash Memory	32KB; 0.5 KB untuk <i>bootloader</i>
SRAM	2KB
EEPROM	1KB
ClocksPEED	16MHz

Panjang Body	68.6mm
Lebar Body	53.4mm
Berat	25g

Berdasarkan tabel penjelasan poin – poin diatas, maka dapat dilihat bahwa Arduino UNO memiliki 14 pin digital, 6 pin PWM, 6 pin analog, pin RX dan TX yang dapat digunakan untuk menghubungkan Arduino UNO dengan dunia luar. Bentuk fisik dari Arduino Uno R3 dapat dilihat pada Gambar 2.5 Arduino Uno.



Gambar 2.5 Arduino Uno

2.7 Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

Sensor ultrasonik (HC-SR04) adalah modul sensor ultrasonik yang dapat mengukur jarak dari mulai 2cm sampai dengan 4m, dengan nilai akurasi mencapai 3mm. Pada modul ini terdapat ultrasonik *transmitter*, *reciver* dan *control circuit*. Berikut ini dasar prinsip kerja dari sensor ultrasonik HC-SR04 :

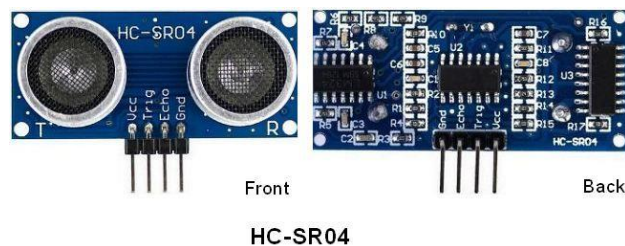
1. Menggunakan IO *trigger* sedikitnya 10us sinyal *high*.
2. Modul HC-SR04 secara otomatis akan mengirimkan 8 kali sinyal frekuensi 40KHz dan mendeteksi apa terdapat sinyal balik atau tidak.
3. Jika terdapat sinyal balik, maka durasi waktu dari output *high* adalah waktu dari pengiriman dan penerimaan ultrasonik. [5]

Spesifikasi sensor ultrasonik dapat dilihat pada Tabel 2.7 Spesifikasi Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

Tabel 2.7 Spesifikasi Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

Spesifikasi	Keterangan
Input Tegangan	5 Volt DC
Arus	15mA
Frekuensi Kerja	40KHz
Jarak Maksimum	40m
Jarak Minimum	2cm
Sudut Pengukuran	15°
Input Sinyal Trigger	10us pulsa TTL
Output Sinyal Echo	Sinyal level TTL
Dimensi	45*20*15mm

Gambar 2.6 menunjukkan bentuk fisik dari sensor ultrasonik HC-SR04. Pin *trigger* digunakan untuk input pulsa sedangkan pin *echo* digunakan untuk output pulsa.



Gambar 2.6 Sensor Ultrasonik

Keterangan setiap pin pada sensor ultrasonik dapat dilihat pada Tabel 2.8 Pin Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

Tabel 2.8 Pin Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

Pin	Keterangan
Vcc	Dihubungkan ke tegangan +5V
Trig	Untuk mengirimkan gelombang suara
Echo	Untuk menerima pantulan gelombang suara
Gnd	Dihubungkan ke <i>ground</i>

Prinsip pengiriman sinyal oleh Trig dan penerima oleh Echo seperti berikut:

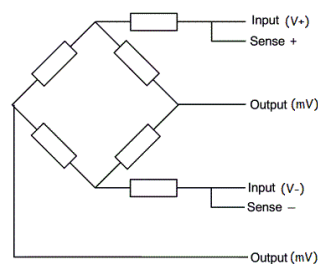
1. Trig harus dalam keadaan HIGH paling tidak selama 10 mikrodetik.
2. Modul utrasonik pun akan mengirim gelombang kotak dengan frekuensi 40KHz.

3. Gelombang yang dikirm tersebut akan dipantau dengan sendirinya oleh modul ultrasonik.

2.8 Sensor Berat (*Load Cell*)

Load cell adalah perangkat yang mengubah gaya atau beban menjadi output yang terukur. *Strain gauge load cell* adalah yang paling umum dan didefinisikan sebagai sebuah perangkat yang mengkonversi gaya atau beban menjadi sinyal elektrik yang setara.

Strain gauge load cell dirancang untuk mengukur secara tepat terkait berat statis. Gaya yang diberikan pada *load cell* akan dikonversi ke dalam tegangan sesuai dengan perubahan resistansi pada *strain gauge*. [5] Banyak *load cell* yang menggunakan *strain gauge* dengan konfigurasi jembatan *Wheatstone* empat lengan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7 Jembatan *Wheatstone*.



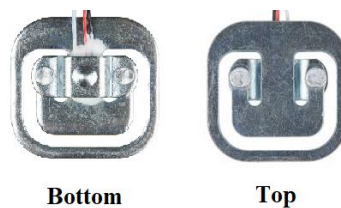
Gambar 2.7 Jembatan *Wheatstone*

Sebuah *load cell* terdiri dari konduktor, *strain gauge*, dan jembatan *wheatstone*. Kebanyakan *load cell* mengikuti standar pengkabelan yang ditetapkan oleh *Western Regional Strain Gauge Committe* yang direvisi pada Mei 1960. Aturan pengkabelan tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.9 *Western Regional Wiring Code*

Tabel 2.9 *Western Regional Wiring Code*

Pin	Deskripsi	Warna Kabel	Ket
S+	Sense +	Merah	V+
S-	Sense -	Hitam	V -
Signal	Output	Putih	mV

Pada rancangan alat ini digunakan *half-bridge weight sensor* yang biasa digunakan untuk timbangan berat badan yang diletakan pada permukaan datar seperti lantai. Beban dari setiap *half-bridge weight sensor* dapat mencapai 50Kg. Output yang di dihasilkan dari *load cell* seperti pada umumnya sangat kecil, sehingga membutuhkan penguat khusus. Berikut bentuk fisik *half-bridge weight sensor* dapat dilihat pada Gambar 2.8 Half-Bridge (*Load Cell*).



Gambar 2.8 Half-Bridge (*Load Cell*)

Cara kerja sensor *load cell* jenis *half-bridge* apabila diberi beban pada inti besi maka nilai resistansi pada strain gauge -nya akan berubah yang dikeluarkan melalui tiga buah kabel, dimana dua kabel sebagai eksitasi dan satu kabelnya lagi sebagai sinyal keluaran ke kontrolnya. Spesifikasi Half-Bridge Weight Sensor dapat dilihat pada Tabel 2.10 Spesifikasi Half-Bridge Weight Sensor .

Tabel 2.10 Spesifikasi Half-Bridge Weight Sensor

Spesifikasi	Keterangan
Input Tegangan	5 Volt DC
Dimensi	34x34mm
Kapasitas	50Kg(Max)
Sensitivitas output	1.0 +/- 15% mv/V
Material	Aluminium alloy
Operasi suhu tegangan	20~65°C

2.9 Modul HX711

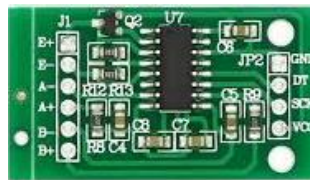
HX711 adalah sebuah komponen terintegrasi dari “AVIA SEMICONDUCTOR”, HX711 presisi 24-bit *analog to digital converter* (ADC) yang didesain untuk sensor timbangan digital dal industrial control aplikasi yang terkoneksi sensor jembatan. [6]

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroler melalui TTL232. Struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan reliable, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat. Spesifikasinya dapat dilihat pada Tabel 2.11 Spesifikasi HX711.

Tabel 2.11 Spesifikasi HX711

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan input diferensial	$\pm 40\text{mV}$
Akurasi data	24 bit (chip konverter A / D 24).
Frekuensi	80 Hz
Tegangan Pengoperasian	5V DC
Operasi saat ini	<10 mA
Ukuran	38mm * 21mm * 10mm

Bentuk fisik dari modul HX711 dapat ditunjukkan pada Gambar 2.9 Modul HX711.



Gambar 2.9 Modul HX711

Keterangan setiap pin pada modul HX711 dapat dilihat pada Tabel 2.12 Pin HX711.

Tabel 2.12 Pin HX711

Pin	Keterangan
E+	Ch. E Positive Input (analog input)
E-	Ch. E Negative Input (analog input)
A-	Ch. A Negative Input (analog input)
A+	Ch. A Positive Input (analog input)
B-	Ch. B Negative Input (analog input)
B+	Ch. B Positive Input (analog input)
Gnd	Dihubungkan ke <i>ground</i>
DT	Digital Output
SCK	Digital Input
Vcc	Dihubungkan ke tegangan +5V

2.10 Modul Bluetooth HC-06

Produk HC Serial *Bluetooth* terdiri dari seri *Bluetooth* modul antarmuka dan adaptor *Bluetooth*. Serial *Bluetooth* modul digunakan untuk mengubah port serial ke *Bluetooth*. Modul ini memiliki dua mode: perangkat *master* dan *slaver*. *Bluetooth* HC06 adalah *Bluetooth* yang memiliki komunikasi serial UART dalam penerimaan dan pengiriman datanya. *Bluetooth* HC06 memungkinkan dapat berkomunikasi langsung dengan mikrokontroler melalui jalur TX dan RX yang terdapat pada pin outnya. Pada dasarnya, *Bluetooth* HC06 hanya dapat dikonfigurasi sebagai *slave* tidak bisa digunakan sebagai *master*. Berikut adalah bentuk fisik dari *Bluetooth* HC06 ditunjukkan pada Gambar 2.10 Modul Bluetooth HC-06.



Gambar 2.10 Modul Bluetooth HC-06

Bluetooth HC-06 memiliki spesifikasi sebagai berikut yang ditunjukkan oleh Tabel 2.13 Spesifikasi Bluetooth HC-06[7].

Tabel 2.13 Spesifikasi Bluetooth HC-06

Spesifikasi	Keterangan
Protokol Bluetooth	Bluetooth V2.0 protocol standard
Tingkat kekuatan	Class2(+6dBm)
Bandwidth	2.40GHz—2.48GHz, ISM Band
Sensitivitas penerima	-85dBm
Protokol USB	USB v1.1/2.0
Mode modulasi	Gauss frequency Shift Keying
Fitur keamanan	Otentikasi dan enkripsi
Kisaran tegangan operasi	+3.3V to +6V
Kisaran suhu operasi	-20°C to +55°C
Arus saat operasi	40mA

Kemudian Modul HC-06 memiliki enam pin seperti yang ditunjukkan pada pinout. Tetapi pada modul jenis ini biasanya banyak ditemukan hanya menggunakan 4 pin, berikut penjelasan dari setiap pinnya akan diterangkan oleh Tabel 2.14 Pin Bluetooth HC-06.

Tabel 2.14 Pin Bluetooth HC-06

Pin	Keterangan
Vcc	Dihubungkan ke tegangan +5V
Gnd	Dihubungkan ke <i>ground</i>
TXD	Data serial ditransmisikan melalui pin ini
RXD	Data serial diterima melalui pin ini