

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

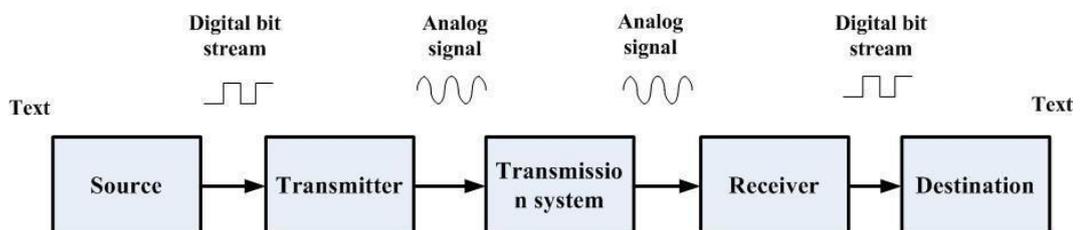
2.1. Telemetry

Telemetry adalah suatu proses yang digunakan untuk mengukur atau mencatat suatu besaran fisik pada suatu lokasi yang letaknya jauh dari pusat pengolahan hasil pengukuran.

Peralatan sistem telemetry pada umumnya terbagi pada dua bagian utama, yaitu bagian pemancar dan bagian penerima. Peralatan sistem pemancar ini adalah untuk menghantarkan data, di mana alat tersebut diletakkan pada tempat di mana proses pengukuran berlangsung. Sebelum proses pengiriman data dilakukan, data yang dibaca oleh alat pengukur dilakukan modulasi terlebih dahulu ke dalam bentuk frekuensi yang diinginkan, kemudian barulah data tersebut dikirim melalui media transmisi.

Peralatan sistem penerima merupakan satu peralatan yang digunakan untuk menerima data yang dikirim oleh pemancar melalui media transmisi, kemudian mengubah data tersebut (demodulasi) ke bentuk data semula sesuai dengan hasil pengukuran. Penggabungan kedua sistem ini lah yang dinamakan sistem pembacaan secara telemetry.^[8]

Menurut Stallings, dijelaskan bahwa komunikasi data sederhana dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Komunikasi Data Sederhana^[8]

Pada Gambar 2.1 terdapat beberapa komponen seperti:

a. Source

Perangkat ini bertugas untuk membangkitkan atau menentukan data yang akan ditransmisikan.

b. Transmitter

Biasanya, data dibangkitkan oleh sistem *source* dan tidak langsung ditransmisikan secara langsung dalam bentuk sebagaimana data itu dibuat. Sebuah *transmitter* akan mentransformasikan dan mengkodekan informasi tersebut dalam bentuk sinyal elektromagnetik yang dapat dirambatkan pada sistem transmisi. Misalnya, sebuah modem mengambil *bitstream* dari sebuah komputer dan mentransformasikannya dalam bentuk sinyal analog yang dapat dirambatkan pada jaringan telepon.

c. Sistem Transmisi

Ini dapat berupa media transmisi atau jalur komunikasi atau sebuah jaringan kompleks yang menghubungkan *source* dan *destination*.

d. Receiver

Receiver menerima sinyal dari sistem transmisi dan mengkonversinya ke dalam bentuk yang dikenali oleh perangkat *destination*. Misalnya, sebuah modem akan menerima sinyal analog yang datang dari jaringan atau jalur transmisi dan mengkonversinya ke dalam bentuk digital stream.

e. Destination

Merupakan tujuan akhir dari pengiriman data yang menerima data dari *receiver*.

2.2. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 input dan output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontroler secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga baterai.

Uno berbeda dari semua board mikrokontroler diawal-awal yang tidak menggunakan chip khusus driver FTDI USB-to-serial. Sebagai penggantinya penerapan USB-to-serial adalah ATmega16U2 versi R2 (versi sebelumnya ATmega8U2). Versi Arduino Uno Rev.2 dilengkapi resistor ke 8U2 ke garis ground yang lebih mudah diberikan ke mode DFU.

Nama “Uno” berarti *satu* dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino dan sebagai model referensi untuk platform Arduino, untuk perbandingan dengan versi sebelumnya, lihat indeks board Arduino.^[1]



Gambar 2.2 Arduino Uno^[1]

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C++. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika memprogram mikrokontroler di dalam arduino.

Berikut adalah spesifikasi dari Arduino Uno:

Tabel 2.1. Spesifikasi arduino Uno^[1]

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (disarankan)	7-12V
Tegangan input (batas)	6-20V
Digital I/O	14 pin (di mana 6 output PWM)
Input analog	6 pin
Arus DC per I/O	Pin 40 mA
Arus DC untuk 3.3V	Pin 50 mA
Memori flash 32KB (ATmega328)	0.5 KB digunakan untuk <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Kecepatan clock	16 MHz

ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur *Reduce Instruction Set Computer* (RISC) dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat daripada arsitektur *Completed Instruction Set Computer* (CISC). Mikrokontroler ATmega328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan parallelism.

2.2.1 Fitur Arduino Uno

Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain sebagai berikut:

- a. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
- b. 32 x 8-bit register serba guna.
- c. Kecepatan mencapai 16 Mbps dengan clock 16MHz.
- d. 32 KB flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memory sebagai bootloader.
- e. Memiliki *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory* (EEPROM) sebesar 1 KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.

- f. Memiliki *Static Random Acces Memory* (SRAM) sebesar 2 KB.
- g. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
- h. Master / Slave SPI serial interface.
- i. Tegangan operasi sekitar 1,8 V sampai dengan 5,5V.

2.2.2 Power

Board Arduino ATmega328 dapat ditenagai dengan power yang diperoleh dari koneksi kabel USB, atau via power supply eksternal. Eksternal power supply dapat diperoleh dari adaptor AC-DC atau bahkan baterai, melalui jack DC yang tersedia, atau menghubungkan langsung GND dan pin Vin yang ada di board. Board dapat beroperasi dengan power dari eksternal power supply yang memiliki tegangan antara 6V hingga 20V.

Namun ada beberapa hal yang harus di perhatikan dalam rentang tegangan ini. Jika diberi tegangan kurang dari 7V, pin 5V tidak akan memberikan nilai murni 5V, yang mungkin akan membuat rangkaian bekerja dengan tidak sempurna. Jika diberi tegangan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa over heat yang pada akhirnya bisa merusak PCB. Dengan demikian, tegangan yang direkomendasikan adalah 7V hingga 12V.^[1]

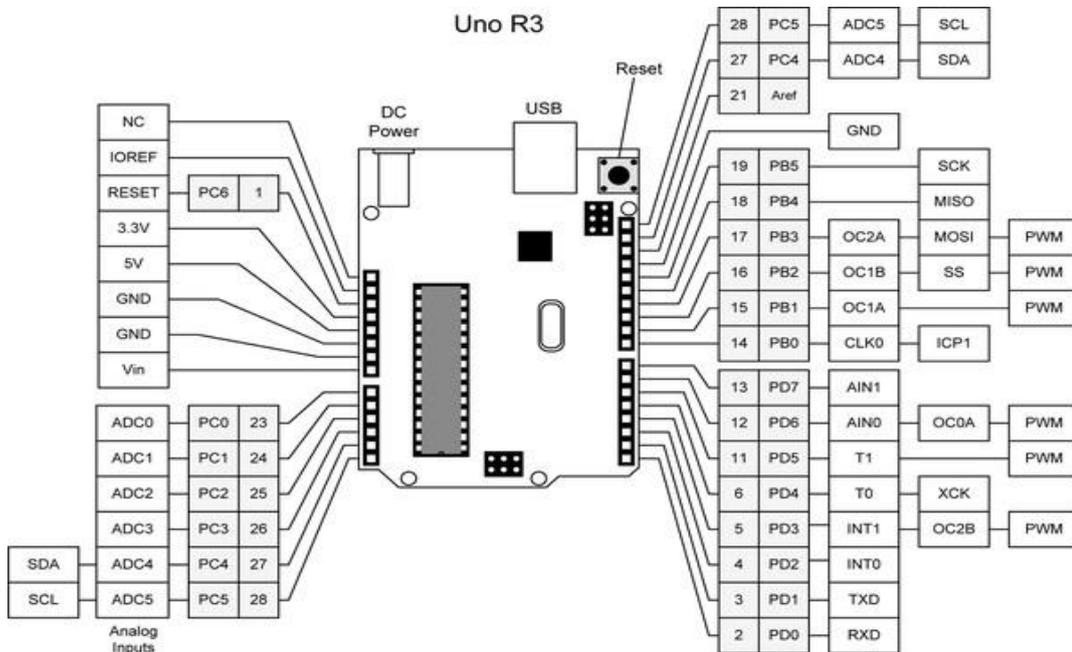
2.2.3 Input dan Output

Ada 54 pin digital pada Arduino Mega 2560 yang dapat digunakan sebagai input ataupun output dengan menggunakan fungsi perintah `pinMode()`, `digitalWrite()`, `digitalRead()`. Input/output ini bekerja pada tegangan 5 V. Setiap pinnya dapat menghasilkan dan menerima arus maksimal sebesar 40 mA.

2.2.4 Jalur Komunikasi Arduino Uno

Arduino uno memiliki sejumlah fitur untuk komunikasi dengan sebuah komputer, arduino lainnya, atau bahkan kepada mikrokontroler lainnya. AT-mega 328 menyediakan fasilitas komunikasi serial UART TTL, yang terkonfigurasi pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Terdapat sebuah chip AT-mega 16U2 pada channel board serial untuk membuat sebuah port virtual lalu mengkoneksikan board arduino

terhadap komputer. Untuk firmware 16U2 tidaklah dibutuhkan karena merupakan driver USB COM standar pada sistem operasi komputer.



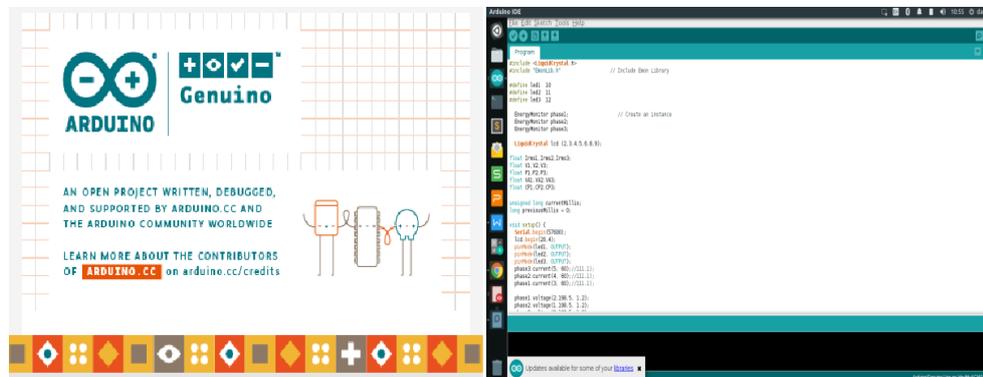
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Arduino Uno R3^[1]

Di dalam *software* arduino IDE terdapat sebuah *serial monitor* yang memungkinkan data tekstual terkirim ke *board* dan dari *board* arduino. Indikator berupa led TX dan RX akan menyala ketika data ditransmisikan melalui *chip* USB-to-serial dan koneksi USB pada komputer (kecuali komunikasi serial pada pin 0 dan pin 1). *Library software communication serial* sangatlah diperlukan untuk menjalankan komunikasi serial pada beberapa pin digital arduino seperti jalur komunikasi I2C (TWI) dan SPI.

2.2.5 Jalur Programming Arduino

Arduino uno dapat diprogram menggunakan *software* arduino IDE yang tersedia gratis dan open source di website official arduino dan tersedia untuk berbagai macam platform sistem operasi komputer seperti Mac, Windows, dan Linux. Pada AT-Mega 328 yang terdapat di arduino uno telah disediakan

bootloader di dalamnya sehingga kita tidak perlu lagi mengupload kode baru ke AT-mega 328 agar dapat menggunakan program hardware eksternal.



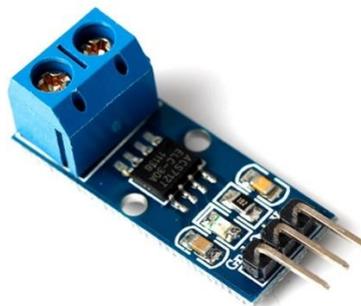
Gambar 2.4 Software Arduino IDE^[1]

2.3. Sensor

Sensor adalah komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik. Atau dengan kata lain, sensor adalah alat untuk mendeteksi atau mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar, kimia menjadi tegangan dan arus listrik.

2.3.1 Sensor Arus ACS712

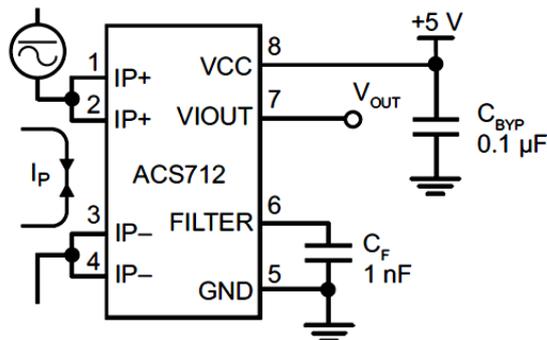
Sensor arus ACS712 adalah Hall Effect Current Sensor. Hall effect allegro ACS712 merupakan sensor yang presisi sebagai sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam sistem komunikasi. Pada umumnya aplikasi sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, switched-mode power supplies dan proteksi beban berlebih.



Gambar 2.5 Sensor Arus ACS712^[4]

Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena didalamnya terdapat rangkaian low-offset linear Hall dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga. cara kerja sensor ini adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh integrated Hall IC dan diubah menjadi tegangan proporsional.

2.3.1.1 Konfigurasi IC ACS712



Gambar 2.6 IC ACS712^[4]

Tabel 2.2 Konfigurasi pin ACS712^[4]

Number	Name	Description
1 and 2	IP+	Terminals for current being sampled; fused internally
3 and 4	IP-	Terminals for current being sampled; fused internally
5	GND	Signal ground terminal
6	FILTER	Terminal for external capacitor that sets bandwidth
7	VIOOUT	Analog output signal
8	VCC	Device power supply terminal

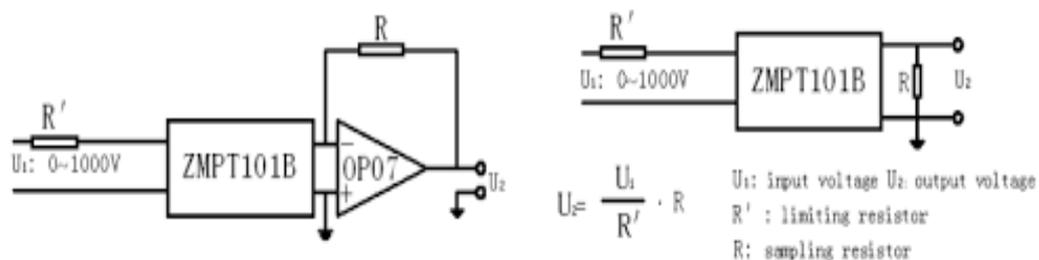
Output/keluaran dari sensor ini sebesar ($>VCC/2$) saat peningkatan arus pada penghantar arus (pin 1 dan 2 dengan pin 3 dan 4), yang digunakan untuk pendeteksian atau perasa arus. Hambatan dalam penghantar sensor sebesar $100 \mu\Omega$ dengan daya yang rendah. Jalur terminal konduktif secara kelistrikan diisolasi dari sensor leads/mengarah (pin 1 sampai pin 2). Hal ini menjadikan sensor arus ACS712 dapat digunakan pada aplikasi-aplikasi yang membutuhkan isolasi listrik tanpa menggunakan opto-isolator atau teknik isolasi lainnya yang mahal. Ketebalan penghantar arus didalam sensor sebesar 3x kondisi overcurrent. Sensor ini telah dikalibrasi oleh pabrik.

Spesifikasi sensor ACS712:

- Jalur sinyal analog yang rendah noise.
- 3.0 to 5.5 V, single supply operation.
- Waktu naik keluaran 3 mikrodetik dalam menanggapi langkah masukan aktif.
- Bandwith 120 kHz.
- Total error keluaran 1,5% pada $T_A = 25^\circ\text{C}$.
- Resistansi internal $100\ \mu\Omega$.
- Sensitivitas keluaran $40\ \text{mV/A}$.
- Tegangan keluaran sebanding dengan arus AC atau DC.
- Maximum 20 Ampere.
- Tegangan offset yang sangat stabil.
- Histeresis magnetic hampir mendekati nol.
- Bekerja pada temperaur $-40 \sim 150^\circ\text{C}$.

2.3.2 Sensor Tegangan ZMPT101B

Modul sensor ZMPT101B adalah sensor tegangan yang dapat mengukur tegangan dari 0-1000V. Prinsip kerja dari sensor ini adalah dengan menurunkan tegangan masukan menggunakan step down transformator, kemudian dengan masuk ke op-amp dan akan didapat nilai keluaran yang stabil tergantung dari nilai masukannya. Sensor ZMPT101b merupakan salah satu sensor yang digunakan untuk melakukan monitoring terhadap parameter tegangan, serta dilengkapi dengan ke unggulan memiliki sebuah ultra micro voltage transformer, akurasi tinggi dan konsistensi yang baik untuk melakukan pengukuran tegangan dan daya.



Gambar 2.7 Skema Rangkaian Sensor Tegangan SMPT101B^[2]

Berikut adalah spesifikasi dari sensor tegangan ZMPT101B

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Tegangan ZMPT101B^[2]

Model	ZMPT101B
Arus primer	2mA
Arus sekunder	2mA
Turns ratio	1000:1000
Phase angle error	≤ 20 (input 2mA, sampling resistor 100 Ω)
Jangkauan linear	0~1000V 0~10mA (sampling resistor 100 Ω)
Linearitas	$\leq 0.2\%$ (20%~120%)
Toleransi kesalahan	$-0.5\% \leq f \leq 0$ (input 2mA, sampling resistor 100 Ω)
Tegangan terisolasi	4000V
Pengaplikasian	Pengukuran tegangan dan daya
Same Polarity	13pin
Encapsulation	Epoxy
Instalasi	PCB
Suhu operasional	-40°C+70°C

Sensor tegangan menggunakan transformator tegangan sebagai penurun tegangan dari 220 ke 5 Volt AC kemudian disearahkan menggunakan jembatan diode untuk mengubah tegangan AC ke tegangan DC, kemudian di filter menggunakan kapasitor setelah itu masuk kerangkaian pembagi tegangan untuk menurunkan tegangan, tegangan yang dihasilkan tidak lebih dari 5 Volt DC sebagai inputan ke mikrokontroler.

Modul sensor ZMPT101B memiliki dimensi yang kecil, akurasi pengukuran yang tinggi, dan konsistensi keluaran yang stabil untuk pengukuran tegangan dan daya. Modul sensor ini biasanya digunakan untuk pengukuran daya atau energi, perlengkapan rumah tangga, dan perlengkapan industri.^[2]



Gambar 2.8 Sensor Tegangan ZMPT101B^[2]

2.4. Bluetooth

Bluetooth adalah alat komunikasi tanpa kabel yang mampu menyediakan layanan transfer data dengan jarak jangkauan yang terbatas untuk mengirim/menerima data dari device pertama ke device kedua. Bahwa Bluetooth adalah alat komunikasi tanpa kabel yang digunakan untuk mentransfer data atau untuk mengirim dan menerima data dalam jangkauan jarak tertentu.

2.4.1 Cara Kerja Bluetooth

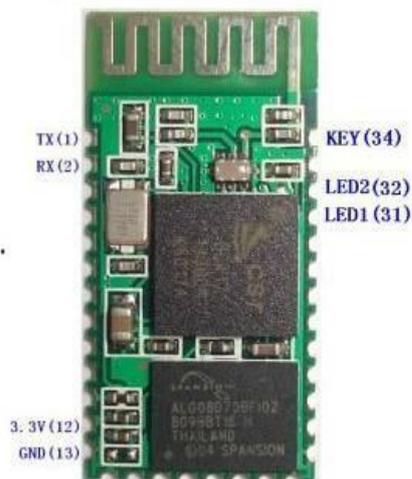
Bluetooth beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz (antara 2.402 GHz sampai 2.480 GHz) yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host to host Bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. *Bluetooth* dapat berupa *card* yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan *card* yang digunakan untuk wireless local area network (WLAN) di mana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada *bluetooth* mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan transfer data yang lebih rendah.

Pada dasarnya bluetooth diciptakan bukan hanya menggantikan atau menghilangkan penggunaan kabel di dalam melakukan pertukaran informasi, tetapi juga mampu menawarkan fitur yang baik untuk teknologi *mobile wireless* dengan biaya yang relatif rendah, konsumsi daya yang rendah, *interoperability* yang menjanjikan, mudah dalam pengoperasian dan mampu menyediakan layanan yang bermacam-macam. Bluetooth bekerja menggunakan frekuensi radio. Beda dengan inframerah yang mendasarkan diri pada gelombang cahaya. Jaringan Bluetooth bekerja pada frekuensi 2.402 Giga Hertz sampai dengan 2.480 Giga Hertz.^[3]

Dibangkitkan dengan daya listrik kecil sehingga membatasi daya jangkauanya hanya sampai 10 meter. Penetapan frekuensi ini telah distandardisasi secara internasional untuk peralatan elektronik yang dipakai untuk kepentingan industri, ilmiah, dan medis. Kecepatan transfer data Bluetooth rilis 1.0 adalah 1 megabit per detik (Mbps), sedangkan versi 2.0 mampu menangani pertukaran data hingga 3 Mbps. Sepasang peralatan *Bluetooth* yang telah tersambung akan membentuk *Personal Area Network*, disebut juga *piconet* dan mengacak frekuensi.

2.4.2 Modul Bluetooth HC-05

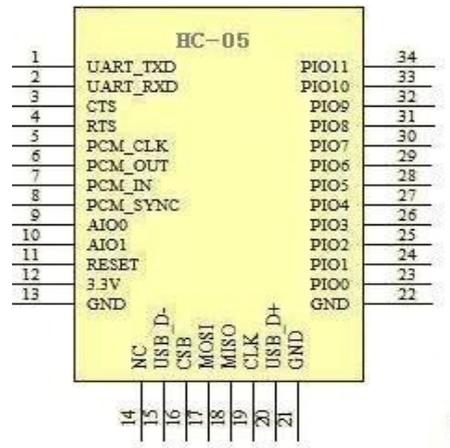
Untuk media komunikasi antara alat dan smartphone maka perlu digunakan Bluetooth yang terpasang pada alat sehingga instruksi yang dikirimkan smartphone dapat sampai kepada alat. Salah satu hasil contoh modul *Bluetooth* yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. Modul *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu modul *Bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul *Bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Untuk gambar *module bluetooth* dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini:



Gambar 2.9 Modul Bluetooth HC-05^[3]

Modul Bluetooth HC-05 dengan supply tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul Bluetooth sebagai VCC. Pin 1 pada modul Bluetooth sebagai transmitter. kemudian pin 2 pada Bluetooth sebagai receiver.

Berikut merupakan konfigurasi pin bluetooth HC-05 ditunjukkan pada gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.10 Pin Bluetooth HC-05^[3]

Secara umum fungsi dari pin pada modul Bluetooth HC-05 dijelaskan pada tabel berikut ini:

Tabel 2.4 Fungsi – fungsi pin Modul Bluetooth HC-05^[3]

PIN1	UART_TXD, PIN Bluetooth serial untuk mengirim sinyal atau instruksi
PIN2	UART_RXD, Bluetooth serial sinyal menerima PIN, tidak ada resistor pull-up di PIN ini. Namun perlu di tambahkan sebuah external pull-up resistor.
PIN11	PIN Reset
PIN12	VCC, pin untuk membri tegangan pada modul, jangka tegangan yang dapat digunakan adalah 3.0 V – 4.2 V
PIN13	Ground
PIN31	LED1, indikator modus kerja. Pin ini memiliki 3 mode, ketika modul diberikan daya dan PIN34 input High , PIN31 akan mengeluarkan 1Hz Gelombang untuk membuat LED berkedip perlahan. Hal ini menunjukkan bahwa modul ada pada mode AT, dan baud rate adalah 38400, ketika modul diberikan daya dan PIN34 input low, PIN31 akan mengeluarkan 2Hz Gelombang untuk membuat LED berkedip dengan cepat. Hal ini menunjukkan modul berada pada modus pairable. Jika PIN34 diberi input High, setelah komunikasi, PIN31 akan mengeluarkan frekuensi sebesar 2Hz.
PIN32	Terminal output. Sebelum terkoneksi, pin ini mengeluarkan low-level bit. Setelah koneksi terbangun, pin ini mengeluarkan high-level bit.
PIN34	Input switch mode, jika diinput low, maka modul sedang dalam mode komunikasi. Jika diinput High, modul akan masuk ke mode AT jika PIN34 diinput High. Lalu akan kembali berkomunikasi jika inputnya kembali low.

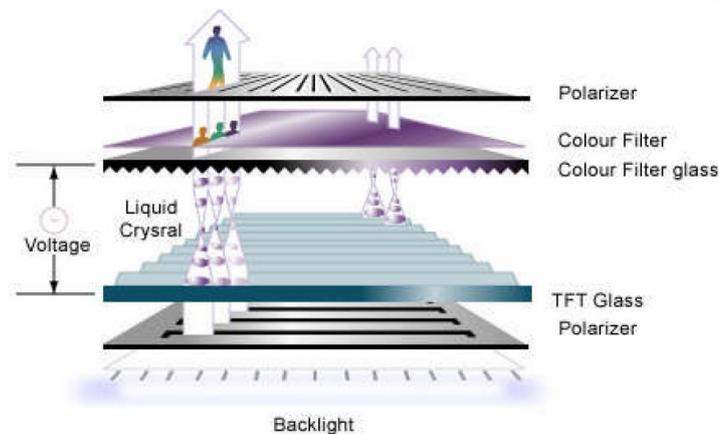
Spesifikasi modul bluetooth HC-05 :

- a. Low supply voltage 3.3 - 5V.
- b. Modul memiliki 2 mode kerja (pemilihan mode kerja *Bluetooth* dapat dengan mengubah status pin 34 – KEY). Status ini dirubah menggunakan *at command*.
- c. Baudrate, dapat di set sesuai dengan kebutuhan user. Baudrate *default* adalah 9600.
- d. Arus yang terjadi saat kondisi *pairing* adalah 20-30mA. Sedangkan untuk berkomunikasi membutuhkan: 8mA.
- e. Frekuensi yang digunakan : 2.5 GHz.

Modul Bluetooth HC-05 merupakan module Bluetooth yang bisa menjadi slave ataupun master hal ini dibuktikan dengan bisa memberikan notifikasi untuk melakukan pairing ke perangkat lain, maupun perangkat lain tersebut yang melakukan pairing ke module Bluetooth HC-05. Untuk mengeset perangkat Bluetooth dibutuhkan perintah-perintah AT Command yang mana perintah AT Command tersebut akan di respon oleh perangkat Bluetooth jika modul Bluetooth tidak dalam keadaan terkoneksi dengan perangkat lain.

2.5. *Liquid Crystal Display (LCD)*

Banyak sekali kegunaan LCD dalam perancangan suatu sistem yang menggunakan mikrokontroler. LCD adalah komponen yang berfungsi untuk menampilkan suatu karakter pada suatu tampilan (*display*) dengan bahan utama yang digunakan berupa Liquid Crystal. Apabila diberi arus listrik sesuai dengan jalur yang telah dirancang pada konstruksi LCD. Liquid Crystal akan berpondar menghasilkan suatu cahaya dan cahaya tersebut akan membentuk suatu karakter tertentu. gambar kontuksi LCD dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.11 Kontruksi LCD^[5]

LCD yang sering digunakan adalah jenis LCD QC1602A adalah sebuah modul LCD dot matrik dengan konfigurasi 2 baris dengan 16 karakter setiap barisnya. Dibentuk oleh 8x5 piksel dengan 1 baris piksel terakhir adalah kursor. HD44780 adalah mikrokontroler yang dirancang khusus untuk mengendalikan LCD dan mempunyai kemampuan untuk mengatur proses scanning pada layar LCD. Driver tersebut bertugas mengirimkan data karakter LCD dan bertugas mengendalikan LCD sesuai dengan perintah yang diberikan melalui pin I/O LCD.^[5]

2.5.1 Fungsi Pin-pin LCD

Modul LCD berukuran 16 karakter x 2 baris dengan fasilitas *backlighting* memiliki 16 pin yang terdiri dari 8 jalur data, 3 jalur kontrol dan jalur-jalur catu daya, dengan fasilitas pin yang tersedia maka lcd 16 x 2 dapat digunakan secara maksima l untuk menampilkan data yang dikeluarkan oleh *microcontroller*, secara ringkas fungsi pin-pin pada LCD dituliskan pada Tabel 2.11 dibawah ini:

Tabel 2.5 Fungsi pin-pin pada LCD^[5]

Pin No	Function	Name
1	Ground (0V)	Ground
2	Supply voltage; 5V (4.7V – 5.3V)	Vcc
3	Contrast adjustment; through a variable resistor	V _{EE}
4	Selects command register when low; and data register when high	Register Select

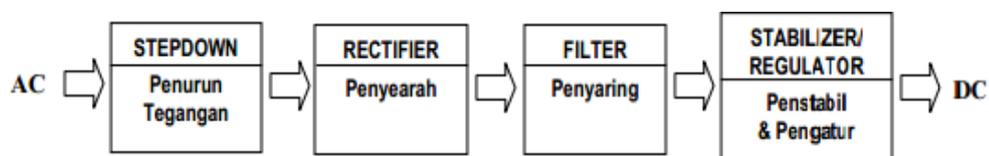
5	<i>Low to write to the register; High to read from the Register</i>	<i>Read/write</i>
6	<i>Sends data to data pins when a high to low pulse is given</i>	<i>Enable</i>
7	<i>8-bit data pins</i>	<i>DB0</i>
8		<i>DB1</i>
9		<i>DB2</i>
10		<i>DB3</i>
11		<i>DB4</i>
12		<i>DB5</i>
13		<i>DB6</i>
14		<i>DB7</i>
15	<i>Backlight Vcc (5V)</i>	<i>Led+</i>
16	<i>Backlight Ground (0V)</i>	<i>Led-</i>

2.6. Catu Daya

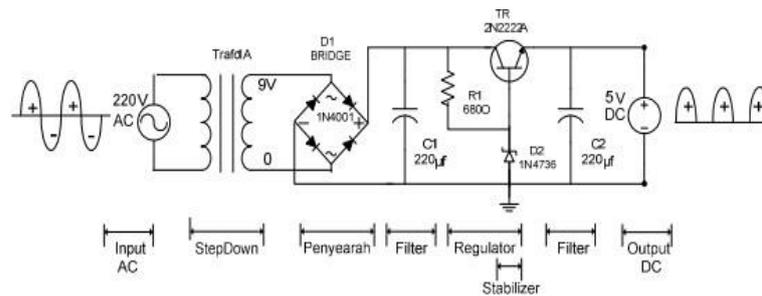
Catu daya adalah bagian dari setiap perangkat elektronika yang berfungsi sebagai sumber tegangan. Catu daya sebagai sumber tenaga dapat berasal dari : baterai, accu, solar cell dan adaptor. Komponen ini akan mencatu tegangan sesuai dengan tegangan yang diperlukan oleh rangkaian eletronika.

2.6.1 Catu Daya Adaptor

Catu daya Adaptor adalah perangkat elektronika yang berfungsi menurunkan dan mengubah tegangan *Alternating Current* (AC) menjadi tegangan *Dirrect Current* (DC) yang dapat digunakan subagai sumber tenaga peralatan elektronika. Sebuah catu daya adaptor yang baik memiliki bagian-bagian seperti berikut:



Gambar 2.12 Diagram Blok Catu Daya Adaptor^[7]



Gambar 2.13 Skema Rangkaian Catu Daya Adaptor^[7]

1. *Stepdown* (Penurun Tegangan)

Bagian ini berfungsi menurunkan tegangan AC 110/220V menjadi tegangan AC yang lebih rendah yang diperlukan (5V, 9V, 12V) bagian ini terdiri dari sebuah transformer (trafo).

2. *Rectifier* (Penyearah)

Bagian ini merupakan bagian penyearah arus dari arus AC (bolak-balik) menjadi arus DC (searah). Bagian ini terdiri dari sebuah diode silikon, germanium, selenium atau cuprox.

3. *Filter* (Penyaring)

Bagian ini berfungsi untuk menyaring arus DC yang masih berdenyut sehingga menjadi rata. Komponen yang digunakan yaitu gabungan dari kapasitor elektrolit dengan resistor atau inductor.

4. *Stabilizer* (Penstabil)

Bagian ini berfungsi menstabilkan tegangan DC agar tidak terpengaruh oleh tegangan beban. Komponen ini berupa diode zener IC yang didalamnya berisi rangkaian penstabil.

5. *Regulator* (Pengatur)

Bagian ini mengatur kestabilan arus yang mengalir ke rangkaian elektronika. Kom[onen yang digunakan merupakan gabungan dari transistor, resistor dan kapasitor.ada juga yang di paket berupa sebuah IC seperti regulator LM7805.

2.7. MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah aplikasi berbasis web yang awalnya dikembangkan oleh Google, namun pada saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Aplikasi App Inventor memungkinkan para pemula untuk menciptakan suatu program aplikasi sendiri dengan berbasis sistem operasi Android. App inventor memanfaatkan tampilan yang mudah digunakan bagi pemulu. Penggunaan aplikasi pemrograman ini dilengkapi fitur drag and drop untuk mendesain user interface aplikasi Android yang akan dibuat. Sekilas, cara menggunakan App Inventor mirip dengan pemrograman Visual Basic dengan fitur drag and drop nya. Namun yang membedakan antara App Inventor dengan Visual Basic adalah dari segi coding.

Pada App Inventor, proses coding dilakukan dengan lebih sederhana karena hanya membutuhkan logika saja, tanpa harus mengingat bahasa pemrograman secara langsung. Dengan begitu aplikasi ini sangat cocok digunakan untuk proyek-proyek yang memanfaatkan Android namun tidak rumit dalam hal coding.^[3]

2.8. Android

Android merupakan salah satu sistem operasi untuk telepon selular yang berbasis Mobile Linux. Android termasuk sistem operasi yang cepat sekali dalam pembaharuan software. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh macam piranti bergerak. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007 ponsel Android pertama kali dijual pada bulan Oktober 2008.^[3]

Android adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache, yaitu lisensi perangkat lunak-bebas yang ditulis oleh Apache Software Foundation. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Selain itu, Android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (apps) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam bahasa pemrograman Java.

Faktor-faktor di atas telah memberikan kontribusi terhadap perkembangan Android, menjadikannya sebagai sistem operasi telepon pintar yang paling banyak digunakan di dunia. Android juga menjadi pilihan bagi perusahaan teknologi yang menginginkan sistem operasi berbiaya rendah, memiliki kemampuan mengubah atau membuat aplikasi sesuai keinginan pengguna, dan ringan untuk perangkat berteknologi tinggi tanpa harus mengembangkannya dari awal. Akibatnya, meskipun pada awalnya sistem operasi ini dirancang khusus untuk telepon pintar dan tablet, Android juga dikembangkan menjadi aplikasi tambahan di televisi, konsol permainan, kamera digital, dan perangkat elektronik lainnya. Sifat Android yang terbuka telah mendorong munculnya sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi untuk menggunakan kode sumber terbuka sebagai dasar proyek pembuatan aplikasi, dengan menambahkan fitur-fitur baru bagi pengguna tingkat lanjut atau mengoperasikan Android pada perangkat yang secara resmi dirilis dengan menggunakan sistem operasi lain.^[3]

2.8.1 Kelebihan Android

1. User Friendly, kata User Friendly sangat melekat pada sistem operasi Windows milik Microsoft, ibarat pengguna dengan sangat mudah mengoperasikan komputernya hanya dengan belajar beberapa hari bahkan beberapa jam saja, dan ini juga melekat pada Android yang berjalan pada Smartphone.
2. Notifications, pengguna dapat dengan sangat mudah mendapatkan notifikasi dari smartphone android dengan mengatur beberapa akun pada aplikasi.
3. Tampilan, android tidak kalah bagus dari IOS milik Apple, karena memang dari awal Android hampir mengusung teknologi IOS, hanya saja dapat dibidang ini versi murahnya.
4. Open Source, operating system ini memang dibuat open source oleh penciptanya karena memang berbasis kernel Linux dan sangat banyak Custom Room yang dibuat untuk masing-masing perangkat android.
5. Aplikasi, sangat banyak aplikasi yang disajikan bahkan jutaan pilihan aplikasi yang menarik dari yang gratis hingga berbayar.

2.8.2 Kelemahan Android

1. Update System, untuk melakukan update system dapat dibilang tidak mudah. Pengguna harus menunggu dari masing-masing vendor untuk merilis Update Versi yang terbaru.
2. Baterai Cepat Habis, masalah ini sering terjadi jika pengguna menyalakan paket data dan menggunakan widget serta aplikasi yang berjalan secara berlebihan.
3. Lag, sebenarnya ada kaitannya dengan spesifikasi dari masing-masing perangkat, namun ada kalanya Android ini tidak bersahabat dengan beberapa aplikasi dikarenakan Ram ataupun prosessor yang kurang memadai.